

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-148904

(43)Date of publication of application : 22.05.2002

(51)Int.Cl.

G03G 15/02  
G03G 5/07  
G03G 5/10  
G03G 5/147  
G03G 15/00  
G03G 21/00  
G03G 21/18

(21)Application number : 2001-211448

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 11.07.2001

(72)Inventor : NIIMI TATSUYA  
SAKON HIROTA

(30)Priority

Priority number : 2000264720

Priority date : 31.08.2000

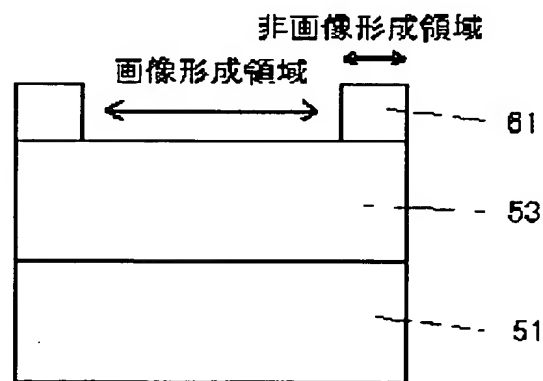
Priority country : JP

**(54) ELECTROPHOTOGRAPHIC APPARATUS, AND PROCESS CARTRIDGE FOR ELECTROPHOTOGRAPHIC APPARATUS**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electrophotographic method by which the toner filming of an electrostatic charging member is prevented, electrification unevenness and banding phenomenon is reduced, a stable good image is provided even in repeated use, and the durability of a photoreceptor and the electrostatic charging member is improved by lowering wear of both parts, and to provide an inexpensive electrophotographic apparatus and a process cartridge for electrophotographies which have high durability.

**SOLUTION:** The electrophotographic apparatus has a gap holding mechanism in a portion which contacts with the non-image forming area of both ends of the photoreceptor on the surface of the electrostatic charging member, in order to dispose the image forming surface area of the electrophotographic photoreceptor and the surface of the electrostatic charging member in the electrostatic charge means corresponding to the above surface area in a state of non-contact through a prescribed gap. The inside end of the gap holding mechanism exists in the outside separated two times or the more of the gap from the outside end of the image forming area of the photoreceptor.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted to registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-148904

(P2002-148904A)

(43) 公開日 平成14年5月22日 (2002.5.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 3 G 15/02	1 0 1	G 0 3 G 15/02	1 0 1 2 H 0 3 5
	1 0 2		1 0 2 2 H 0 6 8
5/07	1 0 3	5/07	1 0 3 2 H 0 7 1
5/10		5/10	A 2 H 2 0 0
5/147	5 0 3	5/147	5 0 3

審査請求 未請求 請求項の数72 O L (全 109 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-211448(P2001-211448)

(22) 出願日 平成13年7月11日 (2001.7.11)

(31) 優先権主張番号 特願2000-264720(P2000-264720)

(32) 優先日 平成12年8月31日 (2000.8.31)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006747  
株式会社リコー  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 新美 達也  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72) 発明者 左近 祥太  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74) 代理人 100105681  
弁理士 武井 秀彦

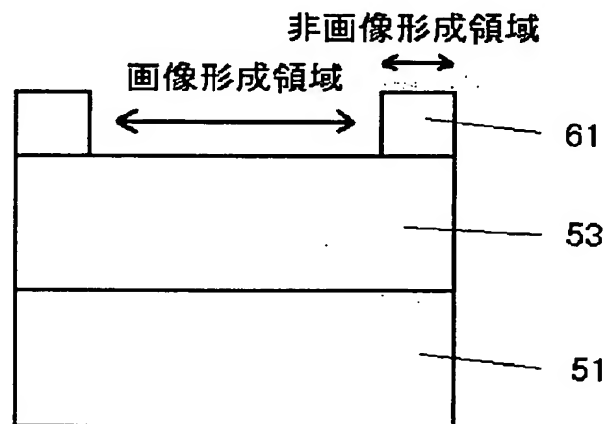
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子写真装置および電子写真装置用プロセスカートリッジ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 帯電部材のトナーフィルミングを生じず、帯電ムラ、バンディング現象を低減させ、繰り返し使用においても安定した良好な画像を提供し、また、感光体および帯電部材の摩耗を低下させ、両者の耐久性を向上させることで、高耐久で安価な電子写真方法、電子写真装置ならびに電子写真用プロセスカートリッジを提供すること。

【解決手段】 電子写真感光体の画像形成表面領域とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるために、該帯電部材表面における感光体両端の非画像形成領域に当接する部分にギャップ保持機構を有してなり、該ギャップ保持機構の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりもギャップの2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段および電子写真感光体を具備してなる電子写真装置であって、前記電子写真感光体の画像形成表面領域とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるために、該帯電部材表面における感光体両端の非画像形成領域に当接する部分にギャップ保持機構を有してなり、該ギャップ保持機構の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりもギャップの 2 倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置。

【請求項 2】 少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段および電子写真感光体を具備してなる電子写真装置であって、前記電子写真感光体が両端にフランジを具備してなり、前記電子写真感光体の画像形成表面領域とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるために、該帯電部材表面におけるフランジに当接する部分にギャップ保持機構を有してなり、該ギャップ保持機構の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりもギャップの 2 倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置。

【請求項 3】 少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段および電子写真感光体を具備してなる電子写真装置であって、前記電子写真感光体の画像形成表面領域とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるために、該帯電部材における感光体両端の非画像形成領域に当接する部分の膜厚が感光体中央の画像形成領域に対応する部分の膜厚より厚く、この膜厚差を利用して帯電部材を感光体の非画像形成領域のみに当接させ、帯電部材の感光体当接部の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりも前記膜厚差の 2 倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置。

【請求項 4】 少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段および電子写真感光体を具備してなる電子写真装置であって、前記電子写真感光体が両端にフランジを具備してなり、前記電子写真感光体の画像形成表面領域とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるために、該帯電部材のフランジに当接する部分の膜厚が感光体画像形成領域に対応する部分の膜厚より厚く、この膜厚差を利用して帯電部材を感光体両端のフランジのみに当接させ、帯電部材のフランジ当接部の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりも前記膜厚差の 2 倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置。

【請求項 5】 少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段およびベルト状電子写真感光体を具備してなり、該ベルト状電子写真感光体を支持し駆動もし

2

くは従動を行なうローラが感光体両端部より突出している電子写真装置であって、前記ベルト状電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるため、前記帯電部材の駆動もしくは従動ローラに当接する部分にギャップ保持機構を有し、該ギャップ保持機構の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりもギャップの 2 倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置。

【請求項 6】 少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段およびベルト状電子写真感光体を具備してなり、該ベルト状電子写真感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラが感光体両端部より突出している電子写真装置であって、前記ベルト状電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるため、前記帯電部材の駆動もしくは従動ローラに当接する部分の膜厚が感光体画像形成領域に対応する部分の膜厚よりも厚く、この膜厚差を利用して帯電部材を駆動もしくは従動ローラのみに当接させ、帯電部材の駆動もしくは従動ローラとの当接部の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりも前記膜厚差の 2 倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置。

【請求項 7】 帯電部材として帯電ローラを使用し、帯電部材と感光体の距離を制御するために、帯電部材と感光体の何れかの部材をスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に対し押しつけることを特徴する請求項 1 乃至 4 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 8】 帯電部材として帯電ローラを使用し、帯電部材と感光体の距離を制御するために、帯電部材と、ベルト状感光体を駆動もしくは従動するローラの何れかの部材をスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に対し押しつけることを特徴する請求項 5 または 6 に記載の電子写真装置。

【請求項 9】 前記帯電ローラの回転軸と感光体の回転軸がリング状部材で固定されてなることを特徴とする請求項 1 乃至 4、7 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 10】 前記帯電ローラの回転軸とベルト状電子写真感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラの回転軸がリング状部材で固定されてなることを特徴とする請求項 5、6、8 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 11】 帯電部材と感光体に回転駆動用のギア、カップリング、ベルト等の駆動付与手段が設けられてなり、各々が独立に回転駆動力が同期又は非同期に与えられることを特徴とする請求項 1 乃至 4、7、9 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 12】 帯電部材とベルト状電子写真感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラに回転駆動用のギア、カップリング、ベルト等の駆動付与手段が設けら

れてなり、各々が独立に回転駆動力が同期又は非同期に与えられることを特徴とする請求項 5、6、8、10 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 13】 互いに当接する帯電部材表面の移動速度と感光体表面の移動速度が等速であることを特徴とする請求項 1 乃至 12 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 14】 前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に形成された絶縁性ギャップ層であることを特徴とする請求項 1、7、9、11、13 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 15】 前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に配置された絶縁性部材より形成されるギャップ材であることを特徴とする請求項 1、7、9、11、13 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 16】 前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に形成されたギャップ層であることを特徴とする請求項 2、5、7 乃至 13 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 17】 前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に配置されたギャップ材であることを特徴とする請求項 2、5、7 乃至 13 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 18】 少なくともギャップ層とフランジの何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする請求項 16 に記載の電子写真装置。

【請求項 19】 少なくともギャップ層と、駆動ローラもしくは従動ローラにおける少なくとも帯電部材との接触部分の何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする請求項 16 に記載の電子写真装置。

【請求項 20】 少なくともギャップ材とフランジの何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする請求項 17 に記載の電子写真装置。

【請求項 21】 少なくともギャップ材と、駆動ローラもしくは従動ローラにおける少なくとも帯電部材との接触部分の何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする請求項 17 に記載の電子写真装置。

【請求項 22】 前記帯電部材と当接するフランジが絶縁性材料より形成されていることを特徴とする請求項 4、7、9、11、13 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 23】 前記帯電部材と当接する駆動ローラもしくは従動ローラの少なくとも帯電部材との接触部分が絶縁性材料より形成されていることを特徴とする請求項 6、8、10、12、13 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 24】 前記帯電部材のギャップ層の膜厚が 10～200  $\mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 14 に記載の電子写真装置。

【請求項 25】 前記帯電部材のギャップ材の厚みが 10～200  $\mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 15 に

載の電子写真装置。

【請求項 26】 前記電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とのギャップが 10～200  $\mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 2、4 乃至 13、16 乃至 23 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 27】 前記帯電部材の非画像形成領域の膜厚と画像形成領域の膜厚の差が 10～200  $\mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 3、7、9、11、13 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 28】 前記帯電部材に対し、直流成分に交流成分を重畳した電圧を印可することにより、感光体に帯電を与えることを特徴とする請求項 1 乃至 27 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 29】 前記感光体の支持体が、シームレスベルトであることを特徴とする請求項 5、6、8、10、12、13、19、21、23 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 30】 電子写真感光体の感光層が、電荷発生層と電荷輸送層の積層構成からなることを特徴とする請求項 1 乃至 29 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 31】 前記電子写真感光体の電荷輸送層に、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および／または側鎖に含むポリカーボネートを含有することを特徴とする請求項 30 に記載の電子写真装置。

【請求項 32】 前記感光体の感光層上に、保護層を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 31 の何れか 1 に記載の電子写真装置。

【請求項 33】 前記感光体の保護層に、フィラーを含有することを特徴とする請求項 32 に記載の電子写真装置。

【請求項 34】 前記感光体の保護層に、電荷輸送物質を含有することを特徴とする請求項 32 または 33 に記載の電子写真装置。

【請求項 35】 前記感光体の保護層に含有される電荷輸送物質が高分子電荷輸送物質であることを特徴とする請求項 34 に記載の電子写真装置。

【請求項 36】 前記感光体の保護層に含有される高分子電荷輸送物質が、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および／または側鎖に含むポリカーボネートを含有する高分子電荷輸送物質であることを特徴とする請求項 35 に記載の電子写真装置。

【請求項 37】 少なくとも帯電手段および電子写真感光体を具備してなる電子写真装置用プロセスカートリッジであって、前記電子写真感光体の画像形成表面領域とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるために、該帯電部材表面における感光体両端の非画像形成領域に当接する部分にギャップ保持機構を有してなり、該ギャップ保持機構の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部より

もギャップの2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項38】 少なくとも帯電手段および電子写真感光体を具備してなる電子写真装置用プロセスカートリッジであって、前記電子写真感光体が両端にフランジを具備してなり、前記電子写真感光体の画像形成表面領域とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるために、該帯電部材表面におけるフランジに当接する部分にギャップ保持機構を有してなり、該ギャップ保持機構の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりもギャップの2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項39】 少なくとも帯電手段および電子写真感光体を具備してなる電子写真装置用プロセスカートリッジであって、前記電子写真感光体の画像形成表面領域とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるために、該帯電部材における感光体両端の非画像形成領域に当接する部分の膜厚が感光体中央の画像形成領域に対応する部分の膜厚より厚く、この膜厚差を利用して帯電部材を感光体の非画像形成領域のみに当接させ、帯電部材の感光体当接部の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりも前記膜厚差の2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項40】 少なくとも帯電手段および電子写真感光体を具備してなる電子写真装置用プロセスカートリッジであって、前記電子写真感光体が両端にフランジを具備してなり、前記電子写真感光体の画像形成表面領域とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるために、該帯電部材のフランジに当接する部分の膜厚が感光体画像形成領域に対応する部分の膜厚より厚く、この膜厚差を利用して帯電部材を感光体両端のフランジのみに当接させ、帯電部材のフランジ当接部の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりも前記膜厚差の2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項41】 少なくとも帯電手段およびベルト状電子写真感光体を具備してなり、該ベルト状電子写真感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラが感光体両端部より突出している電子写真装置用プロセスカートリッジであって、前記ベルト状電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるため、前記帯電部材の駆動もしくは従動ローラに当接する部分にギャップ保持機構を有し、該ギャップ保持機構の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりもギャップの2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項42】 少なくとも帯電手段およびベルト状電子写真感光体を具備してなり、該ベルト状電子写真感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラが感光体両端部より突出している電子写真装置用プロセスカートリッジであって、前記ベルト状電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるため、前記帯電部材の駆動もしくは従動ローラに当接する部分の膜厚が感光体画像形成領域に対応する部分の膜厚よりも厚く、この膜厚差を利用して帯電部材を駆動もしくは従動ローラのみに当接させ、帯電部材の駆動もしくは従動ローラとの当接部の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりも前記膜厚差の2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項43】 帯電部材として帯電ローラを使用し、帯電部材と感光体の距離を制御するために、帯電部材と感光体の何れかの部材をスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に対し押しつけることを特徴する請求項37乃至40の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項44】 帯電部材として帯電ローラを使用し、帯電部材と感光体の距離を制御するために、帯電部材と、ベルト状感光体を駆動もしくは従動するローラの何れかの部材をスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に対し押しつけることを特徴する請求項41または42に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項45】 前記帯電ローラの回転軸と感光体の回転軸がリング状部材で固定されてなることを特徴とする請求項37乃至40、43の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項46】 前記帯電ローラの回転軸とベルト状電子写真感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラの回転軸がリング状部材で固定されてなることを特徴とする請求項41、42、44の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項47】 帯電部材と感光体に回転駆動用のギア、カップリング、ベルト等の駆動付与手段が設けられてなり、各々が独立に回転駆動力が同期又は非同期に与えられることを特徴とする請求項37乃至40、43、45の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項48】 帯電部材とベルト状電子写真感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラに回転駆動用のギア、カップリング、ベルト等の駆動付与手段が設けられてなり、各々が独立に回転駆動力が同期又は非同期に与えられることを特徴とする請求項41、42、44、46の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

7

【請求項 49】 互いに当接する帯電部材表面の移動速度と感光体表面の移動速度が等速であることを特徴とする請求項 37 乃至 48 の何れか 1 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 50】 前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に形成された絶縁性ギャップ層であることを特徴とする請求項 37、43、45、47、49 の何れか 1 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 51】 前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に配置された絶縁性部材より形成されるギャップ材であることを特徴とする請求項 37、43、45、47、49 の何れか 1 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 52】 前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に形成されたギャップ層であることを特徴とする請求項 38、41、43 乃至 49 の何れか 1 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 53】 前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に配置されたギャップ材であることを特徴とする請求項 38、41、43 乃至 49 の何れか 1 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 54】 少なくともギャップ層とフランジの何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする請求項 52 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 55】 少なくともギャップ層と、駆動ローラもしくは従動ローラにおける少なくとも帯電部材との接触部分の何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする請求項 52 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 56】 少なくともギャップ材とフランジの何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする請求項 53 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 57】 少なくともギャップ材と、駆動ローラもしくは従動ローラにおける少なくとも帯電部材との接触部分の何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする請求項 53 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 58】 前記帯電部材と当接するフランジが絶縁性材料より形成されていることを特徴とする請求項 40、43、45、47、49 の何れか 1 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 59】 前記帯電部材と当接する駆動ローラもしくは従動ローラの少なくとも帯電部材との接触部分が絶縁性材料より形成されていることを特徴とする請求項 42、44、46、48、49 の何れか 1 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 60】 前記帯電部材のギャップ層の膜厚が 10～200  $\mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 50 に記

8

載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 61】 前記帯電部材のギャップ材の厚みが 10～200  $\mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 51 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 62】 前記電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とのギャップが 10～200  $\mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 38、40 乃至 49、52 乃至 59 の何れか 1 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 63】 前記帯電部材の非画像形成領域の膜厚と画像形成領域の膜厚の差が 10～200  $\mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 39、43、45、47、49 の何れか 1 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 64】 前記帯電部材に対し、直流成分に交流成分を重ねた電圧を印可することにより、感光体に帯電を与えることを特徴とする請求項 37 乃至 63 の何れか 1 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 65】 前記感光体の支持体が、シームレスベルトであることを特徴とする請求項 41、42、44、46、48、49、55、57、59 の何れか 1 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 66】 電子写真感光体の感光層が、電荷発生層と電荷輸送層の積層構成からなることを特徴とする請求項 37 乃至 65 の何れか 1 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 67】 前記電子写真感光体の電荷輸送層に、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および／または側鎖に含むポリカーボネートを含有することを特徴とする請求項 66 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 68】 前記感光体の感光層上に、保護層を設けたことを特徴とする請求項 37 乃至 67 の何れか 1 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 69】 前記感光体の保護層に、フィラーを含有することを特徴とする請求項 68 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 70】 前記感光体の保護層に、電荷輸送物質を含有することを特徴とする請求項 68 または 69 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 71】 前記感光体の保護層に含有される電荷輸送物質が高分子電荷輸送物質であることを特徴とする請求項 70 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【請求項 72】 前記感光体の保護層に含有される高分子電荷輸送物質が、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および／または側鎖に含むポリカーボネートを含有する高分子電荷輸送物質であることを特徴とする請求項 71 に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、帯電の均一化を図り、画像欠陥の少ない電子写真方法、電子写真装置ならびに電子写真用プロセスカートリッジに関する。詳しくは、帯電部材へのトナーフィルミングが少ない電子写真方法、電子写真装置ならびに電子写真用プロセスカートリッジに関する。また、感光体と帯電部材の接触により生ずる両者の摩耗の少ない電子写真方法、電子写真装置ならびに電子写真用プロセスカートリッジに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電子写真方式を用いた情報処理システム機の発展は目覚ましいものがある。特に、情報をデジタル信号に変換して光によって情報記録を行なう光プリンターは、そのプリント品質、信頼性において向上が著しい。このデジタル記録技術は、プリンターのみならず通常の複写機にも応用され、所謂デジタル複写機が開発されている。また、従来からあるアナログ複写にこのデジタル記録技術を搭載した複写機は、種々様々な情報処理機能が付加されるため今後その需要性が益々高まっていくと予想される。

【0003】電子写真プロセス中のオゾン・NO<sub>x</sub>発生量の低減、および帯電時の省エネルギーの観点から、帯電ローラ方式が提案されている。例えば、特開平4-336556号公報には、帯電ローラを帯電部材とし、感光体に帯電ローラを接触させる接触帯電装置が開示されている。帯電ローラの表面は誘電体であり、帯電ローラの回転方向が感光体の回転方向と同じ（帯電ローラと感光体との最近接部での移動する向きが逆）である。帯電ローラの表面が誘電体であるため、感光体上にピンホールなどがあっても、対向する帯電部材のピンホール周辺の表面に電荷がなくなることはなく、これによる感光体上の未帯電部分が発生しない。さらに、帯電ローラを上記の方向に回転させることにより、感光体と誘電体のそれぞれが帯電されても、感光体は順次帯電電位が低い誘電体と接触するようになるため、低い印加電圧で感光体を所望の電位に帯電することが可能になる。このように、帯電用のローラが感光体に接触された状態で使用されるものである。確かに、スコロトロンに代表される非接触帯電機に比べ、帯電機に印加する電圧が小さくて済み、前記反応性ガスの発生量が少なくなる。

【0004】ところが、接触帯電装置には、(i) 帯電ローラ跡、(ii) 帯電音、(iii) 感光体上のトナーなどが帯電部材に付着することによる帯電性能の低下、(iv) 帯電部材を構成している物質の感光体への付着、及び、(v) 感光体を長期停止したときに生じる帯電部材の永久変形、のような問題点がある。

【0005】帯電ローラ跡は、帯電部材を構成している物質が帯電部材から滲みだし、被帯電体の停止期間中に被帯電体の表面に付着移行するために起こる。また帯電音は、帯電部材に交流電圧を印加したときに被帯電体に

接触している帯電部材が振動するために起こる。このような問題を解決する方法として、帯電部材を非接触に感光体に近接させる近接帯電装置が考案されている。近接帯電装置は、帯電装置を、感光体との最近接部での距離が0.005~0.3 [mm]になるように対向させ、帯電部材に電圧を印加することにより、感光体の帯電を行なう帯電装置である。近接帯電装置では、帯電装置と感光体とが接触していないために、接触帯電装置で問題となる「帯電部材を構成している物質の感光体への付着」、「感光体を長期停止したときに生じる永久変形」は問題とはならない。また、「感光体上のトナーなどが帯電部材に付着することによる帯電性能の低下」に関しても、帯電部材に付着するトナーが少なくなるため、近接帯電装置の方が優れている。

【0006】このような近接帯電の例としては、特開平2-148059号公報、特開平5-127496号公報、特開平5-273837号公報、特開平5-307279号公報、特開平6-308807号公報、特開平8-202126号公報、特開平9-171282号公報、特開平10-288881号公報記載のもの等が挙げられる。これらは近接帯電方法として記載されており、実験的に帯電部材と感光体をギャップを介して近接させ、その帯電状態を調べた例が記載されている。従って、帯電部材と感光体をどのように近接配置するか具体例が述べられておらず、構成の概念が述べられているに過ぎない。実際、大きくても数百μm程度のギャップを確保し、安定した状態で維持することは容易ではない。このことから、所定ギャップをどのように確保するかということは、近接帯電にとっての大きな課題であった。

【0007】これに対し、特開平5-107871号公報、特開平5-273837号公報、特開平7-168417号公報、特開平11-95523号公報には、おのおの近接帯電を帯電を行なうに当たり、帯電部材と感光体とをどのように近接配置するか具体例が述べられている。

【0008】特開平5-107871号及び特開平5-273837号公報では、両端をスプリング等で固定したギャップ保持部材としての絶縁テープを帯電部材と感光体の間に挟み、ギャップを確保する提案がなされている。この方法は、ギャップを確保する有効な手段であるが、電子写真装置中に実装するとすると、感光体が常に同じ方向に回転するため、ギャップ保持部材を固定するスプリングが常に同じ方向にテンションが掛かり、疲労しやすい状態である。また、機構的には単純でも、実際の電子写真装置に搭載する場合においては、その配置が複雑になり、メンテナンスが非常にしづらいものになり、感光体の交換などはほとんどギャップ保持機構と同時になくてはならないなどの欠点がある。

【0009】特開平7-168417号公報では、帯電

11

ローラの軸受け部分に適当なスペーサーを設け、そのスペーサーが感光体表面と当接することにより、ギャップを確保する提案がなされている。この場合、帯電ローラの帯電部とスペーサー部で異なる材質で、大きさの異なる部品が必要になり、帯電ローラの構成が複雑になる。また、この構成においては、帯電ローラが絶縁性の部材で構成されているため、別途、給電ローラなる別の部材を必要とし、機構が複雑になると共にコストも高いものになる。

【0010】特開平11-95523号公報では、ギャップ保持部材を帯電部材か感光体の少なくとも一方の表面に設けることにより、ギャップを確保する提案がなされている。確かにこの方法は比較的簡便な構成になっている。しかしながら、ギャップ保持部材の構成・設置方法の具体的な方法が明記されておらず、ギャップ保持部材の設置方法によってはギャップが安定して確保できない場合が存在したり、構成によっては帯電が安定しない場合が存在し、これらの点が大きな課題であった。

【0011】特開平4-360167号公報では、両端部に間隙を保持するための凸部が形成された帯電部材を用いた近接帯電装置が開示されている。これを用い、凸部と感光体を当接することにより、帯電部材表面と感光体表面に間隙を有する近接帯電が形成される。しかしながら、同公報には感光体と帯電部材をどのように保持するか、感光体の画像形成領域に対して帯電部材をどのような配置を行なうかが記載されておらず、必ずしも安定したギャップを維持することができない。また、繰り返し使用時において、凸部内側端部近傍の帯電ムラに対する対策、凸部内側端部近傍にトナーが溜まりやすい現象に対する対策などが記載されておらず、長期間にわたる近接帯電装置における安定性に関する言及がなされていない。このため、実使用上には、信頼性が不十分なものであった。

【0012】特開平7-121002号公報では、感光体軸方向の両端に環状のスペーサコロを設け、これを利用して帯電部材と感光体間のギャップを確保する方式の画像形成装置が開示されている。確かにギャップを確保するための1つの方法ではあるが、感光体には帯電部材の他に、現像、転写、クリーニングなどの部材が接触もしくは近接配置される。このように感光体両端にスペーサコロのような部材を円周方向に存在させた場合には、この部分に現像、転写、クリーニングなどの部材を配置することはできない。このため、最低限必要な画像形成領域を確保するため、必然的に感光体の長さが長くなり、画像形成装置が大きくなる。また、このような帯電方式では、ギャップ部周辺の帯電が不安定になりやすく、帯電性の低下を生じやすい。書き込み量の低減化が図れ、デジタル書き込みに適したネガ・ポジ現像においては、このような領域においては、地汚れを発生しやすくなる。また、ギャップそのもの、あるいは帯電部材が

12

汚染されやすくなる。このため、帯電ギャップ周辺は確実に残留トナーをクリーニングしておく必要があるが、この方式では感光体上にギャップ保持機構が形成されているため、クリーニングを行なうことができない。このため、実使用上には、信頼性が不十分なものであった。

【0013】

【本発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、接触帯電装置の問題点を改良した非接触帯電装置の具体的な機構を提供することにある。詳しくは、帯電部材と感光体のギャップを形成するための安価で簡便な方法を提供することにある。また、電子写真装置内における繰り返し使用においても、安定なギャップを維持できる具体的な装置を提供することにある。具体的には繰り返し使用によっても帯電部材のトナーフィルミングを生じず、安定な画像を形成する電子写真方法、電子写真装置ならびに電子写真用プロセスカートリッジを提供することにある。また、非接触帯電装置特有の欠点である帯電ムラ、バンディング現象を低減させ、繰り返し使用においても安定した良好な画像を提供することにある。また、感光体および帯電部材の摩耗を低下させ、両者の耐久性を向上させることで、高耐久な電子写真方法、電子写真装置ならびに電子写真用プロセスカートリッジを提供することにある。

【0014】

【課題を解決しようとする手段】前述のように接触帯電方式を用いた電子写真装置においては、帯電部材へのトナーフィルミングによる帯電不良、帯電部材の変形等の問題が生じる。これを改良するために、帯電部材を感光体表面に近接配置した非接触帯電方式が提唱されている。しかしながら、安価で簡易的に両者を近接配置し、かつ電子写真装置の繰り返し使用においても安定して両者のギャップを一定に保つ方法が提唱されていなかった。本発明者らは、上記の点に鑑み検討した結果、感光体両端の非画像形成領域に当接する帯電部材表面部分にギャップ保持機構を設け、このギャップ保持機構の取り付け位置を画像形成領域とのギャップに関連した特定の関係に配置することにより、上記問題点を解決できることを見だし、本発明を完成するに至った。

【0015】本発明でいう画像形成領域とは、感光体表面のうち、帯電、画像露光、現像、転写がすべて行なわれる領域であり、本発明で使用する帯電部材が非接触配置される領域を指す。この際、図4、図27、図63に示すように帯電部材の帯電部分、すなわち感光体と接触しない部分の長手方向の長さは、感光体における画像形成領域の長手方向の長さより長いことが必要である。ここで、感光体中心部から見た画像形成領域の外側端部と帯電部材表面に形成されるギャップ保持機構の内側端部との位置関係は、図4、図27、図63のような関係になる。即ち、感光体中心部から見て、ギャップ保持機構の内側端部は、画像形成領域外側端部から形成されたギ

13

ギャップ（感光体表面と帯電部材表面間の空隙の距離）の2倍以上離れた位置にセッティングされる。

【0016】また、帯電部材が厚い膜厚の感光体非画像形成領域当接部を有する本発明においても、画像形成領域とは、感光体表面のうち、帯電、画像露光、現像、転写がすべて行なわれる領域であり、このような本発明で使用する帯電部材が非接触配置される領域を指す。この際、図43、図51、図83に示すように帯電部材の帯電部分、すなわち感光体と接触しない部分の長手方向の長さは、感光体における画像形成領域の長手方向の長さより長いことが必要である。ここで、感光体の非画像形成領域のみに当接するように帯電部材表面に形成され、感光体中央の画像形成領域に対応する帯電部材の部分の膜厚より厚い膜厚の感光体非画像形成領域当接部の内側端部との位置関係は、図43、図51、図83のような関係になる。即ち、感光体中心部から見て、帯電部材の厚い膜厚の感光体当接部の内側端部は、画像形成領域外側端部から形成された膜厚差（感光体表面と帯電部材表面間の空隙の距離）の2倍以上離れた位置にセッティングされる。

【0017】この理由としては、2つの理由が挙げられる。1つは帯電に関してであり、本発明のような非接触帯電部材における感光体の帯電機構は、帯電部材と感光体間の微小ギャップにおける放電により感光体表面に帯電が行なわれる。この際、帯電部材表面から感光体表面に垂直方向に電荷が降り注げば、ギャップ保持機構内側端部ギリギリまたは帯電部材の厚い膜厚の感光体非画像形成領域当接部ギリギリまで画像形成領域を広げることができる。しかしながら、実際にはすべての電荷が垂直方向に降り注ぐことはなく、ある割合で拡散してしまう。このため、ギャップ保持機構内側端部、又は帯電部材の厚い膜厚の感光体非画像形成領域当接部の側端部においては、感光体中心部に比べて帯電が不安定（主に帯電電位の低下）になる場合がある。この場合、現在電子写真装置の主流であるデジタル書き込み用の現像方式であるネガ・ポジ現像を行なった場合、黒ボチや地汚れといった致命的な画像欠陥を発現してしまう。また、多値の書き込みを行なうような中間電位を現像に使用するシステムにおいては、ハーフトーン調の画像出力の場合、異常画像の発生は顕著になる。本発明者らの検討によれば、この帯電不安定領域は帯電部材と感光体間の距離（即ちギャップ）に依存することが明らかとなった。ギャップを一定にし、画像形成領域外側端部とギャップ保持機構内側端部の距離を変えて画像出力を行なうと、ある距離から異常画像の発生は認められなくなる。また、ギャップを変えることで同様な実験を行ない、ギャップとの相関を確かめたところ、画像形成領域外側端部とギャップ保持機構内側端部の距離を、感光体と帯電部材間のギャップの2倍以上に設定することにより、感光体上の画像形成領域全面に対して安定な帯電を行なうことが

14

可能であり、形成された画像も良好なものになることがわかった。

【0018】もう1つの理由として、帯電部材のクリーニング性が挙げられる。本発明のような非接触帯電部材は、接触帯電の場合に比べて、帯電部材表面の汚染が少ないメリットが挙げられる。しかしながら、感光体上に形成された静電潜像に現像を行ない、更に転写、クリーニング等のプロセスを経た後に残留するごく僅かなトナーが、このギャップ保持機構内側端部や帯電部材の厚い膜厚の感光体非画像形成領域当接部の内側端部に溜まりやすい事実が挙げられる。このため、上述したこの領域の帯電の不安定さは、繰り返し使用によりより顕著なものとして現れることになる。この点に関しても画像形成領域外側端部とギャップ保持機構内側端部の距離を、感光体と帯電部材間のギャップの2倍以上に設定することにより、実使用上問題のないことがわかり、本発明を完成するに至った。

【0019】本発明は、便宜上、6つの群に区分けて考えることができ、この6つの区分は、本発明の理解のために役立つ。即ち、第1の群の本発明によれば、(1)

「少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段および電子写真感光体を具備してなる電子写真装置であって、前記電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるために、前記帯電手段中の帯電部材表面における感光体両端の非画像形成領域に当接する部分にギャップ保持機構を有してなり、該ギャップ保持機構の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりもギャップの2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置」、(2)「帯電部材として帯電ローラを使用し、帯電部材と感光体の距離を制御するために、帯電部材と感光体の何れかの部材をスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に対し押しつけることを特徴する前記第(1)項に記載の電子写真装置」、(3)「帯電部材として帯電ローラを使用し、該帯電ローラの回転軸と感光体の回転軸が、リング状部材で固定されてなることを特徴とする前記第(1)項又は第(2)項に記載の電子写真装置」、

(4)「帯電部材と感光体に回転駆動用のギア、カップリング、ベルト等の駆動付与手段が設けられてなり、各々が独立に回転駆動力が同期又は非同期に与えられることを特徴とする前記第(1)項乃至第(3)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(5)「互いに当接する帯電部材表面の移動速度と感光体表面の移動速度が等速であることを特徴とする前記第(1)項乃至第(4)項に記載の電子写真装置」、(6)「前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に形成された絶縁性ギャップ層であることを特徴とする前記第(1)項乃至第(5)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(7)「前記帯電部材のギャップ層の膜厚が、10～200 $\mu$ mであることを特

徴とする前記第(6)項に記載の電子写真装置」、

(8)「前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に配置された絶縁性部材より形成されるギャップ材であることを特徴とする前記第(1)項乃至第(7)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(9)「前記帯電部材のギャップ材の厚みが10~200 $\mu$ mであることを特徴とする前記第(8)項に記載の電子写真装置」、(10)

「前記帯電部材に対し直流成分に交流成分を重畳した電圧を印加することにより、感光体に帯電を与えることを特徴とする前記第(1)項乃至第(9)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(11)「前記電子写真感光体の感光層が、電荷発生層と電荷輸送層の積層構成からなることを特徴とする前記第(1)項乃至第(10)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(12)「前記電子写真感光体の電荷輸送層に、少なくともトリアリアルアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネート含有することを特徴とする前記第(11)項に記載の電子写真装置」、(13)「前記感光体の感光層上に、保護層を設けたことを特徴とする前記第(1)項乃至第(12)項の何れか1に記載の電子写真装置」、

(14)「前記感光体の保護層に、フィラーを含有することを特徴とする前記第(13)項に記載の電子写真装置」、(15)「前記感光体の保護層に、電荷輸送物質を含有することを特徴とする前記第(13)項または第(14)項に記載の電子写真装置」、(16)「前記感光体の保護層に含有される電荷輸送物質が高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(15)項に記載の電子写真装置」、(17)「前記感光体の保護層に含有される高分子電荷輸送物質が、少なくともトリアリアルアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含有する高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(16)項に記載の電子写真装置」が提供され；また、(18)「少なくとも帯電手段および電子写真感光体を具備してなる電子写真装置用プロセスカートリッジであって、前記電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるために、前記帯電手段中の帯電部材表面における感光体両端の非画像形成領域に当接する部分にギャップ保持機構を有してなり、該ギャップ保持機構の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりもギャップの2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(19)「帯電部材として帯電ローラーを使用し、該帯電部材と感光体との距離を制御するために、帯電部材と感光体の何れかの部材をスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に対し押つけることを特徴とする前記第(18)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(20)「帯電部材として帯電ローラーを使用し、該帯電ローラーの回転軸と感光体の回転軸が、リング状部材で固定されてなること

を特徴とする前記第(18)項または第(19)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(21)

「帯電部材と感光体に回転駆動用のギア、カップリング、ベルト等の駆動付与手段が設けられてなり、各々が独立に回転駆動力が同期又は非同期に与えられることを特徴とする前記第(18)項乃至第(20)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、

(22)「互いに当接する帯電部材表面の移動速度と感光体表面の移動速度が等速であることを特徴とする前記第(18)項乃至第(21)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(23)「前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に形成された絶縁性ギャップ層であることを特徴とする前記第(18)項乃至第(22)項のいずれか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(24)「前記帯電部材のギャップ層の膜厚が、10~200 $\mu$ mであることを特徴とする前記第(23)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(25)「前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に配置された絶縁性部材より形成されるギャップ材であることを特徴とする前記第(18)項乃至第(22)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(26)「前記帯電部材のギャップ材の厚みが、10~200 $\mu$ mであることを特徴とする前記第(25)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(27)「前記帯電部材に対し直流成分に交流成分を重畳した電圧を印加することにより、感光体に帯電を与えることを特徴とする前記第(18)項乃至第(26)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(28)「前記電子写真感光体の感光層が、電荷発生層と電荷輸送層の積層構成からなることを特徴とする前記第(18)項乃至第(27)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(29)「前記電子写真感光体の電荷輸送層に、少なくともトリアリアルアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含有することを特徴とする前記第(28)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(30)「前記感光体の感光層上に、保護層を設けたことを特徴とする前記第(18)項乃至第(29)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(31)「前記感光体の保護層に、フィラーを含有することを特徴とする前記第(30)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(32)「前記感光体の保護層に、電荷輸送物質を含有することを特徴とする前記第(30)項または第(31)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(33)「前記感光体の保護層に含有される電荷輸送物質が高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(32)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(34)「前記感光体の保護層に含有される高分子電荷輸送物質が、少なくともトリアリアルアミン構造を主鎖および/または側鎖に

17

含むポリカーボネートを含有する高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(33)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」が提供される。

【0020】また第2の群の本発明によれば、(35)「少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段および電子写真感光体を具備してなる電子写真装置であつて、前記電子写真感光体が両端にフランジを具備してなり、前記電子写真感光体の画像形成表面領域とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるために、該帯電部材表面におけるフランジに当接する部分にギャップ保持機構を有してなり、該ギャップ保持機構の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりもギャップの2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置」、(36)「帯電部材として帯電ローラを使用し、帯電部材と感光体の距離を制御するために、帯電部材と感光体の何れかの部材をスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に対し押しつけることを特徴とする前記第(35)項に記載の電子写真装置」、(37)「帯電部材として帯電ローラを使用し、該帯電ローラの回転軸と感光体の回転軸が、リング状部材で固定されてなることを特徴とする前記第(35)項または(36)項に記載の電子写真装置」、(38)「帯電部材と感光体に回転駆動用のギア、カップリング、ベルト等の駆動付与手段が設けられてなり、各々が独立に回転駆動力が同期又は非同期に与えられることを特徴とする前記第(35)項乃至第(37)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(39)「互いに当接する帯電部材表面の移動速度と感光体表面の移動速度が等速であることを特徴とする前記第(35)項乃至第(39)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(40)「前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に形成されたギャップ層であることを特徴とする前記第(35)項乃至第(39)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(41)「少なくとも前記ギャップ層とフランジの何れかが、絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第(40)項に記載の電子写真装置」、(42)「前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に配置されたギャップ材であることを特徴とする前記第(35)項乃至第(39)項のいずれか1に記載の電子写真装置」、(43)「少なくともギャップ層と、駆動ローラもしくは従動ローラにおける少なくとも帯電部材との接触部分の何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第(40)項に記載の電子写真装置」、(44)「少なくともギャップ材とフランジの何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第(42)項に記載の電子写真装置」、(45)「少なくともギャップ材と、駆動ローラもしくは従動ローラにおける少なくとも帯電部材との接触部分の何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第(42)項に記載の電子写真装置」、

18

(46)「前記電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とのギャップが、10~200 $\mu$ mであることを特徴とする前記第(35)項乃至第(45)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(47)「前記帯電部材に対し直流成分に交流成分を重畳した電圧を印加することにより、感光体に帯電を与えることを特徴とする前記第(35)項乃至第(46)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(48)「前記電子写真感光体の感光層が、電荷発生層と電荷輸送層の積層構成からなることを特徴とする前記第(35)項乃至第(47)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(49)「前記電子写真感光体の電荷輸送層に、少なくともトリアールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含有することを特徴とする前記第(48)項に記載の電子写真装置」、(50)「前記感光体の感光層上に、保護層を設けたことを特徴とする前記第(35)項乃至第(49)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(51)「前記感光体の保護層に、フィラーを含有することを特徴とする前記第(50)項に記載の電子写真装置」、(52)「前記感光体の保護層に、電荷輸送物質を含有することを特徴とする前記第(50)項または第(51)項に記載の電子写真装置」、(53)「前記感光体の保護層に含有される電荷輸送物質が高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(52)項に記載の電子写真装置」、(54)「前記感光体の保護層に含有される高分子電荷輸送物質が、少なくともトリアールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含有する高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(53)項に記載の電子写真装置」が提供され；また、(55)「少なくとも帯電手段および電子写真感光体を具備してなる電子写真装置用プロセスカートリッジであつて、前記電子写真感光体が両端にフランジを具備してなり、前記電子写真感光体の画像形成表面領域とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるために、該帯電部材表面におけるフランジに当接する部分にギャップ保持機構を有してなり、該ギャップ保持機構の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりもギャップの2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(56)「帯電部材として帯電ローラを使用し、帯電部材と感光体の距離を制御するために、帯電部材と感光体の何れかの部材をスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に対し押しつけることを特徴とする前記第(55)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(57)「前記ローラの回転軸と感光体の回転軸が、リング状部材で固定されてなることを特徴とする前記第(55)項又は第(56)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(58)「帯電部材と感光体に回転駆動用のギ

ア、カップリング、ベルト等の駆動付与手段が設けられてなり、各々が独立に回転駆動力が同期又は非同期に与えられることを特徴とする前記第(52)項乃至第(54)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(59)「互いに当接する帯電部材表面の移動速度と感光体表面の移動速度が等速であることを特徴とする前記第(55)項乃至第(58)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(60)「前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に形成されたギャップ層であることを特徴とする前記第(55)項乃至第(59)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(61)「少なくとも前記ギャップ層とフランジの何れかが、絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第(60)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(62)「前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に配置されたギャップ材であることを特徴とする前記第(55)項乃至第(59)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(63)「少なくともギャップ層と、駆動ローラもしくは従動ローラにおける少なくとも帯電部材との接触部分の何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする第(60)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(64)「少なくともギャップ材とフランジの何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第(62)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(65)「少なくともギャップ材と、駆動ローラもしくは従動ローラにおける少なくとも帯電部材との接触部分の何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第(62)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(66)「前記電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とのギャップが、 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ であることを特徴とする前記第(55)項乃至第(65)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(67)「前記帯電部材に対し直流成分に交流成分を重畳した電圧を印加することにより、感光体に帯電を与えることを特徴とする前記第(56)項乃至第(66)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(68)「前記電子写真感光体の感光層が、電荷発生層と電荷輸送層の積層構成からなることを特徴とする前記第(55)項乃至第(67)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(69)「前記電子写真感光体の電荷輸送層に、少なくともトリアリアルアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含むことを特徴とする前記第(68)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(70)「前記感光体の感光層上に、保護層を設けたことを特徴とする前記第(55)項乃至第(69)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(7

1)「前記感光体の保護層に、フィラーを含有することを特徴とする前記第(70)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(72)「前記感光体の保護層に、電荷輸送物質を含有することを特徴とする前記第(70)項または第(71)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(73)「前記感光体の保護層に含有される電荷輸送物質が高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(72)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(74)「前記感光体の保護層に含有される高分子電荷輸送物質が、少なくともトリアリアルアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含む高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(73)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」が提供される。

【0021】第3の群の本発明によれば、(75)「少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段および電子写真感光体を具備してなる電子写真装置であって、前記電子写真感光体の画像形成表面領域とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるために、該帯電部材における感光体両端の非画像形成領域に当接する部分の膜厚が感光体中央の画像形成領域に対応する部分の膜厚より厚く、この膜厚差を利用して帯電部材を感光体の非画像形成領域のみに当接させ、帯電部材の感光体当接部の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりも前記膜厚差の2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置」、(76)「帯電部材として帯電ローラを使用し、帯電部材と感光体の距離を制御するために、帯電部材と感光体の何れかの部材をスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に対し押しつけることを特徴する前記第(75)項に記載の電子写真装置」、(77)「帯電部材として帯電ローラを使用し、該帯電ローラの回転軸と感光体の回転軸が、リング状部材で固定されてなることを特徴とする前記第(75)項または第(76)項に記載の電子写真装置」、(78)「帯電部材と感光体に回転駆動用のギア、カップリング、ベルト等の駆動付与手段が設けられてなり、各々が独立に回転駆動力が同期又は非同期に与えられることを特徴とする前記第(75)項乃至第(77)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(79)「互いに当接する帯電部材表面の移動速度と感光体表面の移動速度が等速であることを特徴とする前記第(75)項乃至第(78)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(80)「前記帯電部材の非画像形成領域の膜厚と画像形成領域の膜厚の差が $10 \sim 200 \mu\text{m}$ であることを特徴とする前記第(75)項乃至第(79)の何れか1に記載の電子写真装置」、(81)「前記帯電部材に対し直流成分に交流成分を重畳した電圧を印加することにより、感光体に帯電を与えることを特徴とする前記第(75)項乃至第(80)項の何れか1に記載の電子写真装置」、

21

(82)「前記電子写真感光体の感光層が、電荷発生層と電荷輸送層の積層構成からなることを特徴とする前記第(75)項乃至第(81)の何れか1に記載の電子写真装置」、(83)「前記電子写真感光体の電荷輸送層に、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含むことを特徴とする前記第(82)項に記載の電子写真装置」、

(84)「前記感光体の感光層上に、保護層を設けたことを特徴とする前記第(75)項乃至第(83)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(85)「前記感光体の保護層に、フィラーを含むことを特徴とする前記第(84)項に記載の電子写真装置」、(86)「前記感光体の保護層に電荷輸送物質を含むことを特徴とする前記第(84)項または第(85)項に記載の電子写真装置」、(87)「前記感光体の保護層に含有される電荷輸送物質が高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(86)項に記載の電子写真装置」、(88)「前記感光体の保護層に含有される高分子電荷輸送物質が、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含む高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(87)項に記載の電子写真装置」が提供され；また、(89)「少なくとも帯電手段および電子写真感光体を具備してなる電子写真装置用プロセスカートリッジであって、前記電子写真感光体の画像形成表面領域とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるために、該帯電部材における感光体両端の非画像形成領域に当接する部分の膜厚が感光体中央の画像形成領域に対応する部分の膜厚より厚く、この膜厚差を利用して帯電部材を感光体の非画像形成領域のみに当接させ、帯電部材の感光体当接部の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりも前記膜厚差の2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(90)「帯電部材として帯電ローラを使用し、帯電部材と感光体の距離を制御するために、帯電部材と感光体の何れかの部材をスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に対し押しつけることを特徴とする前記第(89)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(91)

「前記帯電ローラの回転軸と感光体の回転軸が、リング状部材で固定されてなることを特徴とする前記第(89)項または第(90)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(92)「帯電部材と感光体に回転駆動用のギア、カップリング、ベルト等の駆動付手段が設けられてなり、各々が独立に回転駆動力が同期又は非同期に与えられることを特徴とする前記第(89)項乃至第(91)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(93)「互いに当接する帯電部材表面の移動速度と感光体表面の移動速度が等速であることを特徴とする前記第(89)項乃至第(92)

22

項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(94)「前記帯電部材の非画像形成領域の膜厚と画像形成領域の膜厚の差が、10~200 $\mu$ mであることを特徴とする前記第(89)項乃至第(93)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(95)「前記帯電部材に対し直流成分に交流成分を重畳した電圧を印加することにより、感光体に帯電を与えることを特徴とする前記第(89)項乃至第(94)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(96)「前記電子写真感光体の感光層が、電荷発生層と電荷輸送層の積層構成からなることを特徴とする前記第(89)項乃至第(95)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(97)「前記電子写真感光体の電荷輸送層に、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含むことを特徴とする前記第(96)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(98)「前記感光体の感光層上に、保護層を設けたことを特徴とする前記第(89)項乃至第(97)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(99)「前記感光体の保護層に、フィラーを含むことを特徴とする前記第(98)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(100)「前記感光体の保護層に電荷輸送物質を含むことを特徴とする前記第(98)項または第(99)項に記載電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(101)「前記感光体の保護層に含有される電荷輸送物質が高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(100)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(102)「前記感光体の保護層に含有される高分子電荷輸送物質が、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含む高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(101)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」が提供される。

【0022】第4の群の本発明によれば、(103)

「少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段および電子写真感光体を具備してなる電子写真装置であって、前記電子写真感光体が両端にフランジを具備してなり、前記電子写真感光体の画像形成表面領域とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるために、該帯電部材のフランジに当接する部分の膜厚が感光体画像形成領域に対応する部分の膜厚より厚く、この膜厚差を利用して帯電部材を感光体両端のフランジのみに当接させ、帯電部材のフランジ当接部の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりも前記膜厚差の2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置」、(104)

「帯電部材として帯電ローラを使用し、帯電部材と感光体の距離を制御するために、帯電部材と感光体の何れか

の部材をスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に対し押しつけることを特徴する前記第(103)項に記載の電子写真装置」、(105)「前記帯電ローラの回転軸と感光体の回転軸がリング状部材で固定されてなることを特徴とする前記第(103)項又は第(104)項に記載の電子写真装置」、(106)

「帯電部材と感光体に回転駆動用のギア、カップリング、ベルト等の駆動付与手段が設けられてなり、各々が独立に回転駆動力が同期又は非同期に与えられることを特徴とする前記第(103)項乃至第(105)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(107)「互いに当接する帯電部材表面の移動速度と感光体表面の移動速度が等速であることを特徴とする前記第(103)項乃至第(106)項の何れか1に記載の電子写真装置」、

(108)「帯電部材と当接する前記フランジが、絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第(103)項乃至第(107)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(109)「前記電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とのギャップが、 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ であることを特徴とする前記第(103)項乃至第(108)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(110)「前記帯電部材に対し直流成分に交流成分を重畳した電圧を印加することにより、感光体に帯電を与えることを特徴とする前記第(103)項乃至第(109)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(111)「前記電子写真感光体の感光層が、電荷発生層と電荷輸送層の積層構成からなることを特徴とする前記第(103)項乃至第(110)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(112)「前記電子写真感光体の電荷輸送層に、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含有することを特徴とする前記第(111)項に記載の電子写真装置」、(113)「前記感光体の感光層上に、保護層を設けたことを特徴とする前記第

(103)項乃至第(112)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(114)「前記感光体の保護層に、フィラーを含有することを特徴とする前記第(113)項に記載の電子写真装置」、(115)「前記感光体の保護層に、電荷輸送物質を含有することを特徴とする前記第(113)項または第(114)項に記載の電子写真装置」、(116)「前記感光体の保護層に含有される電荷輸送物質が高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(115)項に記載の電子写真装置」、(117)「前記感光体の保護層に含有される高分子電荷輸送物質が、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含有する高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(116)項に記載の電子写真装置」が提供され；また、(118)「少なくとも帯電手段および電子写真感光体を具備してなる電子写真装置用プロセスカートリッジであっ

て、前記電子写真感光体が両端にフランジを具備してなり、前記電子写真感光体の画像形成表面領域とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるために、該帯電部材のフランジに当接する部分の膜厚が感光体画像形成領域に対応する部分の膜厚より厚く、この膜厚差を利用して帯電部材を感光体両端のフランジのみに当接させ、帯電部材のフランジ当接部の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりも前記膜厚差の2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(119)「帯電部材として帯電ローラを使用し、帯電部材と感光体の距離を制御するために、帯電部材と感光体の何れかの部材をスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に対し押しつけることを特徴する前記第(118)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(120)「前記帯電ローラの回転軸と感光体の回転軸がリング状部材で固定されてなることを特徴とする前記第(118)項又は第(119)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(121)「帯電部材と感光体に回転駆動用のギア、カップリング、ベルト等の駆動付与手段が設けられてなり、各々が独立に回転駆動力が同期又は非同期に与えられることを特徴とする前記第(118)項乃至第(120)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(122)「互いに当接する帯電部材表面の移動速度と感光体表面の移動速度が等速であることを特徴とする前記第(118)項乃至第(121)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(123)「帯電部材と当接する前記フランジが、絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第(118)項乃至第(122)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(124)「前記電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とのギャップが、 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ であることを特徴とする前記第(118)項乃至第(123)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(125)「前記帯電部材に対し直流成分に交流成分を重畳した電圧を印加することにより、感光体に帯電を与えることを特徴とする前記第(118)項乃至第(124)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(126)「前記電子写真感光体の感光層が、電荷発生層と電荷輸送層の積層構成からなることを特徴とする前記第(118)項乃至第(125)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(127)「前記電子写真感光体の電荷輸送層に、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含有することを特徴とする前記第(126)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(128)「前記感光体の感光層上に、保護層を

設けたことを特徴とする前記第(118)項乃至第(127)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(129)「前記感光体の保護層に、フィラーを含有することを特徴とする前記第(128)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(130)「前記感光体の保護層に、電荷輸送物質を含有することを特徴とする前記第(128)項または第(129)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(131)「前記感光体の保護層に含有される電荷輸送物質が高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(130)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(132)「前記感光体の保護層に含有される高分子電荷輸送物質が、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含有する高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(131)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」が提供される。

【0023】第5の群の本発明によれば、(133)

「少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段およびベルト状電子写真感光体を具備してなり、該ベルト状電子写真感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラが感光体両端部より突出している電子写真装置であって、前記ベルト状電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるため、前記帯電部材の駆動もしくは従動ローラに当接する部分にギャップ保持機構を有し、該ギャップ保持機構の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりもギャップの2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置」、(134)「帯電部材として帯電ローラを使用し、帯電部材と感光体の距離を制御するために、帯電部材と、ベルト状感光体を駆動もしくは従動するローラの何れかの部材をスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に対し押しつけることを特徴とする前記第(133)項に記載の電子写真装置」、(135)「前記帯電ローラの回転軸とベルト状電子写真感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラの回転軸がリング状部材で固定されてなることを特徴とする前記第(133)項又は第(134)項に記載の電子写真装置」、(136)「帯電部材とベルト状電子写真感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラに回転駆動用のギア、カップリング、ベルト等の駆動付与手段が設けられてなり、各々が独立に回転駆動力が同期又は非同期に与えられることを特徴とする前記第(133)項乃至第(135)項の何れか1に記載の電子写真装置」、

(137)「互いに当接する帯電部材表面の移動速度と感光体表面の移動速度が等速であることを特徴とする前記第(133)項乃至第(136)項のいずれか1に記載の電子写真装置」、(138)「前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に形成されたギャップ層であること

を特徴とする前記第(133)項乃至第(137)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(139)「前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に配置されたギャップ材であることを特徴とする前記第(133)項乃至第

(137)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(140)「少なくともギャップ層とフランジの何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第

(138)項に記載の電子写真装置」、(141)「少なくともギャップ層と、駆動ローラもしくは従動ローラにおける少なくとも帯電部材との接触部分の何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第

(137)項に記載の電子写真装置」、(142)「少なくともギャップ材とフランジの何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第(139)項に記載の電子写真装置」、(143)「少なくともギャップ材と、駆動ローラもしくは従動ローラにおける少なくとも帯電部材との接触部分の何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第(139)項に記載の電子写真装置」、(144)「前記帯電部材に対し直流成分に交流成分を重畳した電圧を印加することにより、感光体に帯電を与えることを特徴とする前記第

(133)項乃至第(143)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(145)「前記電子写真感光体の支持体が、シームレスベルトであることを特徴とする前記第

(133)項乃至第(143)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(146)「前記電子写真感光体の感光層が、電荷発生層と電荷輸送層の積層構成からなることを特徴とする前記第(133)項乃至第(145)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(147)「前記電子写真感光体の電荷輸送層に、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含有することを特徴とする前記第(146)項に記載の電子写真装置」、(148)「前記感光体の感光層上に、保護層を設けたことを特徴とする前記第(133)項乃至第(147)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(149)「前記感光体の保護層に、フィラーを含有することを特徴とする前記第(148)項に記載の電子写真装置」、(150)「前記感光体の保護層に、電荷輸送物質を含有することを特徴とする前記第

(148)項または第(149)項に記載の電子写真装置」、(151)「前記感光体の保護層に含有される電荷輸送物質が高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(150)項に記載の電子写真装置」、(152)「前記感光体の保護層に含有される高分子電荷輸送物質が、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含有する高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(151)項に記載の電子写真装置」が提供され；また、(153)「少なくとも帯電手段およびベルト状電子写真感光体を具備してなり、該ベルト状電子写真感光体を支持

し駆動もしくは従動を行なうローラが感光体両端部より突出している電子写真装置用プロセスカートリッジであって、前記ベルト状電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるため、前記帯電部材の駆動もしくは従動ローラに当接する部分にギャップ保持機構を有し、該ギャップ保持機構の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりもギャップの2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(154)「帯電部材として帯電ローラを使用し、帯電部材と感光体の距離を制御するために、帯電部材と、ベルト状感光体を駆動もしくは従動するローラの何れかの部材をスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に対し押しつけることを特徴する前記第(153)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(155)「前記帯電ローラの回転軸とベルト状電子写真感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラの回転軸がリング状部材で固定されてなることを特徴とする前記第(153)項又は第(154)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(156)「帯電部材とベルト状電子写真感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラに回転駆動用のギア、カップリング、ベルト等の駆動付与手段が設けられてなり、各々が独立に回転駆動力が同期又は非同期に与えられることを特徴とする前記第(153)項乃至第(155)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(157)「互いに当接する帯電部材表面の移動速度と感光体表面の移動速度が等速であることを特徴とする前記第(153)項乃至第(156)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(158)「前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に形成されたギャップ層であることを特徴とする前記第(153)項乃至第(157)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(159)「前記ギャップ保持機構が、帯電部材表面に配置されたギャップ材であることを特徴とする前記第(153)項乃至第(157)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(160)「少なくともギャップ層とフランジの何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第(158)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(161)「少なくともギャップ層と駆動もしくは従動ローラにおける少なくとも接触部分の何れかが、絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第(158)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(162)「少なくともギャップ材とフランジの何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第(159)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(163)「少なくともギャップ材と、駆動ローラもしくは従動ローラにおける少なくとも帯電部材

との接触部分の何れかが絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第(159)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(164)「前記帯電部材に対し直流成分に交流成分を重畳した電圧を印加することにより、感光体に帯電を与えることを特徴とする前記第(153)項乃至第(163)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(165)「前記電子写真感光体の支持体が、シームレスベルトであることを特徴とする前記第(153)項乃至第(163)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(166)「前記電子写真感光体の感光層が、電荷発生層と電荷輸送層の積層構成からなることを特徴とする前記第(153)項乃至第(165)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(167)「前記電子写真感光体の電荷輸送層に、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含有することを特徴とする前記第(166)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(168)「前記感光体の感光層上に、保護層を設けたことを特徴とする前記第(153)項乃至第(167)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(169)「前記感光体の保護層に、フィラーを含有することを特徴とする前記第(168)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(170)「前記感光体の保護層に、電荷輸送物質を含有することを特徴とする前記第(168)項または第(169)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(171)「前記感光体の保護層に含有される電荷輸送物質が高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(170)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(172)「前記感光体の保護層に含有される高分子電荷輸送物質が、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含有する高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(171)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」が提供される。

【0024】第6の群の本発明によれば、(173)

「少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段およびベルト状電子写真感光体を具備してなり、該ベルト状電子写真感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラが感光体両端部より突出している電子写真装置であって、前記ベルト状電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるため、前記帯電部材の駆動もしくは従動ローラに当接する部分の膜厚が感光体画像形成領域に対応する部分の膜厚よりも厚く、この膜厚差を利用して帯電部材を駆動もしくは従動ローラとの当接部の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりも前記膜厚差の2倍以上離れた外側に存在

することを特徴とする電子写真装置」、(174)「帯電部材として帯電ローラを使用し、帯電部材と感光体の距離を制御するために、帯電部材と、ベルト状感光体を駆動もしくは従動するローラの何れかの部材をスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に対し押しつけることを特徴する前記第(173)項に記載の電子写真装置」、(175)「前記帯電ローラの回転軸とベルト状電子写真感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラの回転軸がリング状部材で固定されてなることを特徴とする前記第(173)項又は第(174)項に記載の電子写真装置」、(176)「帯電部材とベルト状感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラに回転駆動用のギア、カップリング、ベルト等の駆動付与手段が設けられてなり、各々が独立に回転駆動力が同期又は非同期に与えられることを特徴とする前記第(173)項乃至第(175)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(177)「互いに当接する帯電部材表面の移動速度と感光体表面の移動速度が等速であることを特徴とする前記第(173)項乃至第(176)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(178)「前記帯電部材と当接する駆動もしくは従動ローラの少なくとも帯電部材との接触部分が絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第(173)項乃至第(177)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(179)「前記電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とのギャップが、 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ であることを特徴とする前記第(173)項乃至第(178)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(180)「前記帯電部材に対し直流成分に交流成分を重ねた電圧を印加することにより、感光体に帯電を与えることを特徴とする前記第(173)項乃至第(179)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(181)「前記感光体の支持体が、シームレスベルトであることを特徴とする前記第(173)項乃至第(178)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(182)「前記電子写真感光体の感光層が、電荷発生層と電荷輸送層の積層構成からなることを特徴とする前記第(173)項乃至第(181)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(183)「前記電子写真感光体の電荷輸送層に、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含有することを特徴とする前記第(182)項に記載の電子写真装置」、(184)「前記感光体の感光層上に、保護層を設けたことを特徴とする前記第(173)項乃至第(183)項の何れか1に記載の電子写真装置」、(185)「前記感光体の保護層に、フィラーを含有することを特徴とする前記第(184)項に記載の電子写真装置」、(186)「前記感光体の保護層に、電荷輸送物質を含有することを特徴とする前記第(184)項または第(185)項に記載の電子写真装置」、(187)「前記感光体の保

護層に含有される電荷輸送物質が高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(186)項に記載の電子写真装置」、(188)「前記感光体の保護層に含有される高分子電荷輸送物質が、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含有する高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(187)項に記載の電子写真装置」が提供され；また、(189)「少なくとも帯電手段およびベルト状電子写真感光体を具備してなり、該ベルト状電子写真感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラが感光体両端部より突出している電子写真装置用プロセスカートリッジであって、前記ベルト状電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とを所定のギャップを介して非接触配置させるため、前記帯電部材の駆動もしくは従動ローラに当接する部分の膜厚が感光体画像形成領域に対応する部分の膜厚よりも厚く、この膜厚差を利用して帯電部材を駆動もしくは従動ローラの上に当接させ、帯電部材の駆動もしくは従動ローラとの当接部の内側端部が該感光体の画像形成領域外側端部よりも前記膜厚差の2倍以上離れた外側に存在することを特徴とする電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(190)「帯電部材として帯電ローラを使用し、帯電部材と感光体の距離を制御するために、帯電部材と、ベルト状感光体を駆動もしくは従動するローラの何れかの部材をスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に対し押しつけることを特徴する前記第(189)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(191)「前記帯電ローラの回転軸とベルト状電子写真感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラの回転軸がリング状部材で固定されてなることを特徴とする前記第(189)項又は第(190)項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(192)「帯電部材とベルト状電子写真感光体を支持し駆動もしくは従動を行なうローラに回転駆動用のギア、カップリング、ベルト等の駆動付与手段が設けられてなり、各々が独立に回転駆動力が同期又は非同期に与えられることを特徴とする前記第(189)項乃至第(191)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(193)「互いに当接する帯電部材表面の移動速度と感光体表面の移動速度が等速であることを特徴とする前記第(189)項乃至第(192)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(194)「前記帯電部材と当接する駆動もしくは従動ローラの少なくとも帯電部材との接触部分が絶縁性材料から形成されていることを特徴とする前記第(189)項乃至第(193)項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(195)「前記電子写真感光体の画像形成領域表面とこれに対応した前記帯電手段中の帯電部材表面とのギャップが、 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ であることを特徴とする前記第(18

9) 項乃至第(194) 項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(196)「前記帯電部材に対し直流成分に交流成分を重畳した電圧を印加することにより、感光体に帯電を与えることを特徴とする前記第(189) 項乃至第(195) 項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(197)「前記感光体の支持体が、シームレスベルトであることを特徴とする前記第(189) 項乃至第(194) 項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(198)「前記電子写真感光体の感光層が、電荷発生層と電荷輸送層の積層構成からなることを特徴とする前記第(189) 項乃至第(197) 項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(199)「前記電子写真感光体の電荷輸送層に、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含有することを特徴とする前記第(198) 項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(200)「前記感光体の感光層上に、保護層を設けたことを特徴とする前記第(189) 項乃至第(199) 項の何れか1に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(201)「前記感光体の保護層に、フィラーを含有することを特徴とする前記第(200) 項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(202)「前記感光体の保護層に、電荷輸送物質を含有することを特徴とする前記第(200) 項または第(201) 項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(203)「前記感光体の保護層に含有される電荷輸送物質が高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(202) 項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」、(204)「前記感光体の保護層に含有される高分子電荷輸送物質が、少なくともトリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートを含有する高分子電荷輸送物質であることを特徴とする前記第(203) 項に記載の電子写真装置用プロセスカートリッジ」が提供される。

#### 【0025】

【発明の実施の形態】[第1の群の本発明]以下、先ず第1の群の本発明を図面に基いて詳細に説明する。先ず第1の群の本発明で用いられる帯電部材を図面に沿って説明する。前述のように、帯電部材表面の感光体両端の非画像形成領域に当接する部分にギャップ保持機構を設けたものが使用できるが、大きく分けて2つの方法が可能である。1つは、一般的な構成の帯電部材両端表面(感光体両端の非画像形成領域に当接する部分)に、絶縁性部材からなるギャップ層を設ける方法である。以下に構造の一例を示すが、これらに限定するものでなく、公知の構成の帯電部材に第1の群の本発明のギャップ層を設ければ、いかなる公知の構造・材料のものも使用することが可能である。図1は、第1の群の本発明に用いられる帯電部材を表わす断面図であり、回転軸(例えば

金属シャフト)(51)上に、導電性弾性体(53)が設けられている。更にその上に感光体非画像形成部に当接する部分に絶縁性部材からなるギャップ層(61)が設けられている。図2は、第1の群の本発明に用いられる帯電部材の別の構成例を示す断面図であり、回転軸(51)上に、導電性弾性体(53)、その上に抵抗調整層(55)が設けられている。この抵抗調整層上の感光体非画像形成部に当接する部分に絶縁性部材からなるギャップ層(61)が積層されている。図3は、第1の群の本発明における感光体と帯電部材との位置関係を示した図である。図のように、帯電部材表面の感光体における非画像形成領域に当接する部分に絶縁性部材からなるギャップ層が設けられ、帯電部材と感光体がこの部分だけ接触することにより、感光体における画像形成領域とは空間的な隙間(ギャップ)を有し、感光体に非接触状態で帯電を施すものである。

【0026】図4は、感光体の画像形成領域と帯電部材上に形成されたギャップ保持機構の位置関係を詳細に示した図である。本発明においては、両者の位置関係が重要である。すなわち、図4に示したように、感光体の画像形成領域の外側端部位置に対して、ギャップ保持機構の内側端部の位置が、ギャップ保持機構により形成されるギャップの2倍以上の距離だけ、感光体中心部からみて外側に配置されるものである。この距離が短い場合には、前述のような不具合点を生じることがあり、これを回避するため最低ギャップの2倍以上が必要である。一方、この距離を大きく取るとは、不具合回避の点からは有効であるが、あまりにも距離を大きくすることは帯電部材の長さが長くなることになり、ひいてはマシン全体が大きくなってしまふ。また、上限値に関しては、帯電時の異音の発生と関係がある。本帯電システムにおいては、画像形成領域端部とギャップ端部の間にも帯電が施される。帯電の安定化のためにACを重畳する場合には、この長さが短いほど、異音の発生を押さえることができる。従って、ギャップの100倍以下あるいは10mm以下程度に設定することが好ましい。

【0027】上述のような絶縁性部材からなるギャップ層を有する帯電部材について説明する。回転軸(51)としては、鉄、銅、真鍮、ステンレスなどの金属部材が用いられる。導電性弾性体(53)としては、一般に合成ゴム中に導電性粉末や導電性繊維(カーボンブラック、金属粉末、カーボン繊維など)を混入した組成物により形成される。表面に抵抗調整層を用いる場合には、この層の抵抗は $10^3 \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度の半導電性領域が良好に用いられ、単独で用いられるような場合にはもう少し高め( $10^4 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度)で使われる。抵抗調整層(55)は、通常の合成樹脂(ポリエチレン、ポリエステル、エポキシ樹脂)や合成ゴム(エチレン-プロピレンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、塩素化ポリエチレンゴム等)等が用いられる。このほか

33

に、エピクロロヒドリン-エチレンオキサイド共重合ゴム、エピクロロヒドリンゴムとフッ素樹脂の混合物など様々なものが使用できる。

【0028】ギャップ層(61)は、感光体の画像形成領域にのみ帯電を施す必要があるため、絶縁部材から形成される。ここでいう絶縁部材とは、少なくとも帯電部材の表面より抵抗が高い材料を指し、 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 程度以上の抵抗を有する材料である。また、電子写真装置中の使用時には、感光体と摺擦されるため、耐摩耗性の高い材料が有効に使用される。具体的には、成膜性のよいエンジニアリングプラスチックのような材料が用いられる。例えば、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリケトン、ポリカーボネート、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルブチラル、ポリビニルホルマール、ポリビニルケトン、ポリスチレン、ポリスルホン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリアクリルアミド、ポリビニルベンゼン、ポリエステル、フェノキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリフェニレンオキシド、ポリアミド、ポリビニルピリジン、セルロース系樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等が挙げられる。また、ギャップ層の表面摩擦係数を小さくするため、これら樹脂をフッ素、珪素原子などにより変性したもの、フッ素樹脂、珪素樹脂などを分散したものなども良好に使用できる。さらに、耐摩耗性向上のため、各種フィラーを分散して使用することも有効な手段である。

【0029】第1の群の本発明におけるギャップ層の形成法としては各種方法を用いることができるが、湿式法での作製が簡便であり有用である。形成法は大きく分けて、2つの方法に大別できる。1つは、感光体表面の画像形成領域に当接する部分の帯電部材表面にマスキングを施し、スプレー法あるいはノズルコート法を用い非画像形成領域のみにギャップ層を形成する方法である。また、浸漬塗工法を用い、帯電部材の両端に片側ずつギャップ層を設ける方法も有効な手段である。もう1方の手段としては、ギャップ層を帯電部材表面全域にコーティングしてしまい、その後感光体画像形成領域に対応する部分を切削等の方法により削り取ってしまう方法が挙げられる。いずれの方法を選択するかは任意であるが、エコロジー等の点からも、前者の方が有利な方法であるといえる。

【0030】なお、ギャップ層の膜厚は $10\sim 200\mu\text{m}$ が好ましい。より好ましくは、 $20\sim 100\mu\text{m}$ である。 $10\mu\text{m}$ 以下の場合には、帯電部材と感光体が接触する可能性があり、また感光体上の未クリーニングトナーが帯電部材に固着する可能性があり、好ましくない。また、 $200\mu\text{m}$ 以上の場合には、帯電部材に印加する電圧が高くなり余分な消費電力を必要とし、更に感光体上の帯電ムラが生じやすくなるという欠点も有しており好ましくない。

34

【0031】次に、ギャップ保持機構として、帯電部材表面に絶縁性部材からなるギャップ材を設ける場合について説明する。図5は、第1の群の本発明に用いられる帯電部材を表わす断面図であり、回転軸(51)上に、導電性弾性体(53)が設けられている。更にその上に感光体非画像形成部に当接する部分に絶縁性部材からなるギャップ材(63)が設けられている。図6は、第1の群の本発明に用いられる帯電部材の別の構成例を示す断面図であり、回転軸(51)上に、導電性弾性体(53)、その上に抵抗調整層(55)が設けられている。この抵抗調整層上の感光体非画像形成部に当接する部分に絶縁性部材からなるギャップ材(63)が積層されている。図7は、第1の群の本発明における感光体と帯電部材との位置関係を示した図である。図のように、帯電部材表面の感光体における非画像形成領域に当接する部分に絶縁性部材からなるギャップ材が設けられ、帯電部材と感光体がこの部分だけ接触することにより、感光体における画像形成領域とは空間的な隙間(ギャップ)を有し、感光体に非接触状態で帯電を施すものである。

【0032】上述のような絶縁性部材からなるギャップ材を有する帯電部材について説明する。回転軸(51)、導電性弾性体(53)、抵抗調整層(55)は、前述の説明と同じものが使用できる。ギャップ材(63)は、感光体の画像形成領域にのみ帯電を施す必要があるため、絶縁部材から形成される。ここでいう絶縁部材とは、少なくとも帯電部材の表面より抵抗が高い材料を指し、 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 程度以上の抵抗を有する材料である。また、電子写真装置中の使用時には、感光体と摺擦されるため、耐摩耗性の高い材料が有効に使用される。具体的には、成膜性のよいエンジニアリングプラスチックのような材料が用いられる。例えば、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリケトン、ポリカーボネート、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルブチラル、ポリビニルホルマール、ポリビニルケトン、ポリスチレン、ポリスルホン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリアクリルアミド、ポリビニルベンゼン、ポリエステル、フェノキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリフェニレンオキシド、ポリアミド、ポリビニルピリジン、セルロース系樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等が挙げられる。また、ギャップ層の表面摩擦係数を小さくするため、これら樹脂をフッ素、珪素原子などにより変性したもの、フッ素樹脂、珪素樹脂などを分散したものなども良好に使用できる。さらに、耐摩耗性向上のため、各種フィラーを分散して使用することも有効な手段である。これらがテープ状、シール状、チューブ状等の形態になっているものは有効に使用できる。

【0033】ギャップ材の形態としてはギャップ保持機能を有するものであれば、いかなるものも使用できるが、大別すると2つの方式に分類される。1つは、シー

ムレス状の形態である。これは帯電部材と感光体がギャップ材部分のみで当接させることを考慮すると、安定なギャップを確保するために有効な手段といえる。シームレス状の形態を形成するためには、例えば、熱収縮チューブ等を利用し、帯電部材両端にギャップ材を形成する方法、ギャップ材厚み相当の太さを持ったチューブを帯電部材長手方向垂直の向きに巻き付ける等の方法が挙げられる。一方の形態としては、継ぎ目を有する形態である。こちらの場合には、電子写真装置の稼働時にギャップが安定に維持されるための工夫が必要である。テープ状、シール状のギャップ材を帯電部材の長手方向垂直の向きに継ぎ目を有し巻き付けるわけであるが、この際、継ぎ目に相当する部分を通常の部分より薄い構造にし重ねる方法、継ぎ目を膜厚方向に対し斜めに形成したものを重ねる方法などが挙げられる。また、図8のように回転方向に対し、ギャップ材幅に対し継ぎ目幅の割合が限りなく小さくなるように構成され、実質的にシームレスと同等に使用できるように工夫したものは、作り易さ、使用勝手等に優れており、特に有効に使用できる。

【0034】なお、ギャップ材の厚みは $10 \sim 200 \mu\text{m}$ が好ましい。より好ましくは、 $20 \sim 100 \mu\text{m}$ である。 $10 \mu\text{m}$ 以下の場合には、帯電部材と感光体が接触する可能性があり、また感光体上の未クリーニングトナーが帯電部材に固着する可能性があり、好ましくない。また、 $200 \mu\text{m}$ 以上の場合には、帯電部材に印加する電圧が高くなり余分な消費電力を必要とし、更に感光体上の帯電ムラが生じやすくなるという欠点も有しており好ましくない。

【0035】本発明においては、帯電部材と感光体表面の空隙を制御することは極めて重要な点である。上述のギャップ層或いはギャップ材等で、帯電部材と感光体が所定の距離より近づきすぎないようにするには制御が可能であるが、離れすぎないようにするためには更なる工夫が必要である。この機構としては、様々な形態が考えられるが、本発明においては、次の2つの方法が良好に用いられる。1つの方法は、帯電部材と感光体の距離を規制してしまう方法である。具体的には、帯電部材と感光体がギャップを介して当接した状態で固定してしまう方法である。より詳細には、帯電部材の回転軸と感光体の回転軸をリング状の部材で固定してしまう方法である。この方法の1例を図9、図10、図13、図14に示す。図のように帯電部材の回転軸と感光体の回転軸は、リング状部材により固定されてなり、所定のギャップ以上に両者の間隔が広がらないような制御が行なわれている。このようなリング状部材としては、可撓性のあるリング、或いはベルト状のリングが挙げられる。特にシームレスベルト状の金属、プラスチックフィルム等は有効に使用できる。

【0036】リング状部材を使用することのメリット

(i) 帯電部材と感光体の配置関係における自由度が増

す

帯電部材と感光体間の距離を規制（離れすぎないようにする）ため、帯電部材を重力等により感光体に接するように配置する。このためマシン本体内の帯電部材の位置は、感光体に対して上方に必ず配置されることになる。このように、マシン設計上の制約として帯電部材と感光体の配置関係が決定されてしまうことになるが、本発明のようにリング状部材により感光体と帯電部材間の距離を規制してしまうことにより、レイアウト上の自由度が非常に大きくなるものである。これにより、機内スペースを効率的に使用した小型化設計に有利になる。

【0037】(ii) 異常画像が防止できる

感光体および帯電部材をより小径化した場合、ある程度高速システムで使用されるようになると、両者の回転速度は非常に高くなる。このような場合、帯電部材と感光体間の距離が所定のギャップより広がってしまう場合がある。この結果、帯電ムラが生じ、バンディングと呼ばれるような濃度ムラを代表とする異常画像が発生する場合がある。本発明のようにリング状部材により感光体と帯電部材間の距離を規制してしまうことにより、ギャップを正確に規制することができ、これを防止することができる。この方法による異常画像の発生防止効果は、前記スプリング等の押しつけ機構よりも更なる効果が得られるものであり、また押しつけ機構との併用も可能である。

【0038】(iii) 異音を防止できる

本発明のような非接触帯電、あるいは接触帯電のような形態により感光体に帯電を行なう場合、DC成分にAC成分を重ねた電圧により行なわれることが多い。このような場合、AC成分の周波数に感光体等が共振して異音を発生してしまう場合がある。通常、この対策として感光体内部に詰めもの等を入れて感光体の重量を変え、共振する周波数を変えてしまうようなことで対策が行なわれる。このような方法は非常に有効であるが、感光体そのものの重量が重くなり、感光体を駆動するモーターのトルクを大きくする必要があったり、詰めものの値段分だけコストが上昇するといった不具合点が生じる。これに対して、本発明のようにリング状部材により感光体と帯電部材間の距離を規制してしまうことにより、共振点を回避する（異音を防止する）ような設計が可能になる。この方法による異音の発生防止効果は、前記スプリング等の押しつけ機構よりも更なる効果が得られるものであり、また押しつけ機構との併用も可能である。

【0039】(iv) 駆動による振動の影響を低減できる  
フルカラー用電子写真装置では、高速対応のため複数本の感光体を用いたタンデム型のシステムが使用される。このような場合、いろいろな出力モードが採用される。例えば、画質優先するか速度優先するかで感光体の線速を変えたり、フルカラー出力と白黒出力で感光体線速を変えたり、黒ステーションだけ動作させたりする。この

37

ような場合、カラー４色の各ステーション（すくなくとも感光体と帯電部材が対になった構成）の動作は常に一定ではなく、逐次動作スピードが変更される。このような場合には、駆動モーターの振動、あるいは駆動を伝える部材の振動等を感光体が受けることになり、異常画像等が発生しやすくなる。特に、精密な駆動を意図したギヤ駆動を行っている場合には、その影響が大きい。このような場合にも、本発明のようにリング状部材により感光体と帯電部材間の距離を規制してしまうことにより、ギャップを正確に規制することができ、この影響を低減することが可能になる。

【0040】もう１つの方法は、帯電部材と感光体がギャップを介して当接するように、帯電部材に対してパネ等の機械的作用を持って感光体方向に圧力をかけ、帯電部材を感光体に押しつけてしまう方法である。この方法の１例を図１１、図１５に示す。図では、帯電部材に圧力をかけるスプリングが、回転軸に対して当接されてなるが、ローラ表面を直接押すような構成であっても構わない。図１１、図１５とは逆に、感光体に圧力をかけて帯電ローラに押しつける方法も可能であるが、感光体に当接する他の部材への影響も考慮すると、帯電部材を感光体に押しつける方法が望ましい。また、この方法においては、帯電部材と感光体の両方にギヤ、カップリング、ベルト等を付けて、各々を独立に回転駆動力を与える方式にすることも有効な手段である（図１２、図１６）。帯電部材もしくは感光体の片側に駆動ギヤを付け、他方を接触する力により連れ回りさせることも可能であるが、その場合には帯電部材の感光体への当接圧を大きくする必要があり、機械的耐久性を考慮すると不利である。また、帯電部材表面と感光体表面の移動速度は任意に設定できるが、ギャップ部位での摺擦等を考慮すると、両者が等速で移動することが有利である。

【0041】スプリング等の押しつけ部材を使用することのメリット

(i) 帯電部材と感光体の配置関係における自由度が増す

帯電部材と感光体間の距離を規制（離れすぎないようにする）ため、帯電部材を重力等により感光体に接するように配置する。このためマシン本体内の帯電部材の位置は、感光体に対して上方に必ず配置されることになる。このように、マシン設計上の制約として帯電部材と感光体の配置関係が決定されてしまうことになるが、本発明のように帯電部材と感光体のいずれかにスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に押しつける構造にすることにより、レイアウト上の自由度が非常に大きくなるものである。これにより、機内スペースを効率的に使用した小型化設計に有利になる。

【0042】(ii) 異常画像が防止できる

感光体および帯電部材をより小径化した場合、ある程度高速システムで使用されるようになると、両者の回転速

38

度は非常に高くなる。このような場合、帯電部材と感光体間の距離が所定のギャップより広がってしまう場合がある。この結果、帯電ムラが生じ、バンディングと呼ばれるような濃度ムラを代表とする異常画像が発生する場合がある。本発明のように帯電部材と感光体のいずれかにスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に押しつける構造にすることにより、ギャップを正確に規制することができ、これを防止することができる。また、接触するスプリングの重量や弾性定数を適宜調整することにより、ジッタ（jitter）等の発生しやすいような共振点を回避することができ、前記現象を防止することができる。

【0043】(iii) 異音を防止できる

本発明のような非接触帯電、あるいは接触帯電のような形態により感光体に帯電を行なう場合、DC成分にAC成分を重ねた電圧により行なわれることが多い。このような場合、AC成分の周波数に感光体等が共振して異音が発生してしまう場合がある。通常、この対策として感光体内部に詰めもの等を入れて感光体の重量を変え、共振する周波数を変えてしまうようなことで対策が行なわれる。このような方法は非常に有効であるが、感光体そのものの重量が重くなり、感光体を駆動するモーターのトルクを大きくする必要があったり、詰めものの値段分だけコストが上昇するといった不具合が生じる。これに対して、本発明のように帯電部材と感光体のいずれかにスプリング等の機械的な力により圧力をかけ、他方の部材に押しつける構造にし、接触するスプリングの重量や弾性定数を適宜調整することにより、共振点を回避する（異音を防止する）ような設計が可能になる。

【0044】帯電部材と感光体を独立に同期させて駆動させることのメリット

(i) 他部材の負荷変動による影響を低減することができる

一般には感光体もしくは帯電部材に駆動モータ等の駆動力を伝達し、その部材の少なくとも片側にギヤ等を設け、他方の部材にもギヤ等を設けることにより、モータの駆動力を受け取り一方の部材に連れ回りする形で回転するものである。しかしながら、繰り返し使用によって感光体もしくは帯電部材の駆動に関して負荷変動が生じた場合、他方の部材もこれにより影響されてしまうという欠点がある。これに対し、各々の部材を独立に駆動することにより片方の部材の負荷変動が生じてもこれに影響されることなく、駆動が正確に行なわれる。また感光体と帯電部材の径比率を整数倍に（片方を他方の整数倍の径に）設定することにより、両者を同期した形で駆動することが可能になる。この場合、感光体と帯電部材は繰り返し使用において常に同じ部分が当接することになり、安定したギャップが維持できる。また、一方の円周上にマークなどを設けることにより、当接するタイミングを正確に制御することが可能になる。

【0045】帯電部材と感光体表面が等速で駆動することのメリット

(i) ギャップ保持部材への負荷を低減できる

例えば、感光体の静電容量が大きく、帯電部材から感光体表面へ降り注ぐ電荷量を増大させるため、帯電部材表面の線速を感光体表面の線速より早く回転させた場合、ギャップ保持部材への負荷が大きくなり、ギャップ保持部材の摩耗量が増大し、ギャップの安定性が低下する。このため、感光体と帯電部材を独立駆動させる場合、両者の表面の移動速度を等速にすることにより、ギャップ保持部材の耐久性が増し、ギャップの安定性が向上する。

【0046】(ii) 帯電ギャップ部の雰囲気安定する  
帯電部材表面の回転速度と感光体表面の回転速度が異なる場合、本発明のような非接触近接帯電においてはギャップ部の気流に乱れを生じる場合がある。このような場合、帯電が不安定になり、異常画像が発生する場合がある。ギャップ保持機構を挟み当接する両者を等速に駆動させることにより、帯電ギャップの雰囲気を安定させ、帯電を安定させることが可能になる。

【0047】図9～図16に示される回転駆動方式は、円筒状感光体の回転軸と帯電部材としての帯電ローラとの間に設けるものとして記載されているが、このような回転駆動方式は、勿論、ベルト状感光体の回転軸と帯電部材としての帯電ローラとの間に設けても差し支えない。

【0048】また、以上のような帯電部材を用いて感光体上に帯電を施す場合には、直流成分に交流成分を重ねた交番電界で帯電施した方が帯電ムラが減少でき良好である。

【0049】以下、第1の群の本発明に用いられる電子写真感光体を図面に沿って説明する。図17は、第1の群の本発明に使用する電子写真感光体を表わす断面図であり、導電性支持体(31)上に、電荷発生材料と電荷輸送材料を主成分とする単層感光層(33)が設けられている。図18、図19は、第1の群の本発明に使用する電子写真感光体の別の構成例を示す断面図であり、電荷発生材料を主成分とする電荷発生層(35)と、電荷輸送材料を主成分とする電荷輸送層(37)とが、積層された構成をとっている。図20は、第1の群の本発明に使用する電子写真感光体の更に別の構成例を示す断面図であり、電荷発生材料を主成分とする電荷発生層(35)と、電荷輸送材料を主成分とする電荷輸送層(37)とが積層され、更にその上に保護層(39)が設けられている。

【0050】導電性支持体(31)としては、体積抵抗 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 以下の導電性を示すもの、例えば、アルミニウム、ニッケル、クロム、ニクロム、銅、金、銀、白金などの金属、酸化スズ、酸化インジウムなどの金属酸化物を、蒸着またはスパッタリングにより、フィルム

状もしくは円筒状のプラスチック、紙に被覆したもの、あるいは、アルミニウム、アルミニウム合金、ニッケル、ステンレスなどの板およびそれらを、押し出し、引き抜きなどの工法で素管化後、切削、超仕上げ、研磨などの表面処理した管などを使用することができる。また、特開昭52-36016号公報に開示されたエンドレスニッケルベルト、エンドレスステンレスベルトも導電性支持体(31)として用いることができる。

【0051】この他、上記支持体上に導電性粉体を適当な結着樹脂に分散して塗工したものも、本発明の導電性支持体(31)として用いることができる。この導電性粉体としては、カーボンブラック、アセチレンブラック、またアルミニウム、ニッケル、鉄、ニクロム、銅、亜鉛、銀などの金属粉、あるいは導電性酸化スズ、ITOなどの金属酸化物粉体などが挙げられる。また、同時に用いられる結着樹脂には、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアリレート樹脂、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルトルエン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂などの熱可塑性、熱硬化性樹脂または光硬化性樹脂が挙げられる。このような導電性層は、これらの導電性粉体と結着樹脂を適当な溶剤、例えば、テトラヒドロフラン、ジクロロメタン、メチルエチルケトン、トルエンなどに分散して塗布することにより設けることができる。

【0052】さらに、適当な円筒基体上にポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン、塩化ゴム、ポリテトラフロロエチレン系フッ素樹脂などの素材に前記導電性粉体を含有させた熱収縮チューブによって導電性層を設けてなるものも、本発明の導電性支持体(31)として良好に用いることができる。

【0053】次に感光層について説明する。感光層は単層でも積層でもよいが、説明の都合上、先ず電荷発生層(35)と電荷輸送層(37)で構成される場合から述べる。電荷発生層(35)は、電荷発生物質を主成分とする層である。電荷発生層(35)は、電荷発生物質を主成分とする層で、必要に応じてバインダー樹脂を用いることもある。電荷発生物質としては、無機系材料と有機系材料を用いることができる。無機系材料には、結晶セレン、アモル・ファスセレン、セレン-テルル、セレン-テルル-ハロゲン、セレン-ヒ素化合物や、アモルファス・シリコン等が挙げられる。アモルファス・シリコンにおいては、ダングリングボンドを水素原子、ハロ

ゲン原子でターミネートしたものや、ホウ素原子、リン原子等をドーブしたものが良好に用いられる。

【0054】一方、有機系材料としては、公知の材料を用いることができる。例えば、金属フタロシアニン、無金属フタロシアニンなどのフタロシアニン系顔料、アズレニウム塩顔料、スクエアリック酸メチン顔料、カルバゾール骨格を有するアゾ顔料、トリフェニルアミン骨格を有するアゾ顔料、ジフェニルアミン骨格を有するアゾ顔料、ジベンゾチオフェン骨格を有するアゾ顔料、フルオレノン骨格を有するアゾ顔料、オキサジアゾール骨格を有するアゾ顔料、ビススチルベン骨格を有するアゾ顔料、ジスチルオキサジアゾール骨格を有するアゾ顔料、ジスチルカルバゾール骨格を有するアゾ顔料、ペリレン系顔料、アントラキノン系または多環キノ系顔料、キノンイミン系顔料、ジフェニルメタン及びトリフェニルメタン系顔料、ベンゾキノン及びナフトキノ系顔料、シアニン及びアゾメチン系顔料、インジゴイド系顔料、ビスベンズイミダゾール系顔料などが挙げられる。これらの電荷発生物質は、単独または2種以上の混合物として用いることができる。

【0055】必要に応じて電荷発生層(35)に用いられる結着樹脂としては、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリケトン、ポリカーボネート、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルケトン、ポリスチレン、ポリスルホン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリアクリルアミド、ポリビニルベンザール、ポリエステル、フェノキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリフェニレンオキシド、ポリアミド、ポリビニルピリジン、セルロース系樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等が挙げられる。結着樹脂の量は、電荷発生物質100重量部に対し0~500重量部、好ましくは10~300重量部が適当である。

【0056】電荷発生層(35)を形成する方法には、真空薄膜作製法と溶液分散系からのキャスト法とが大きく挙げられる。前者の方法には、真空蒸着法、グロー放電分解法、イオンプレーティング法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、CVD法等が用いられ、電荷発生層(35)として、上述した無機系材料、有機系材料が良好に形成できる。また、後述のキャスト法によって電荷発生層を設けるには、上述した無機系もしくは有機系電荷発生物質を必要ならばバインダー樹脂と共にテトラヒドロフラン、シクロヘキサノン、ジオキサン、ジクロロエタン、ブタノン等の溶媒を用いてボールミル、アトライター、サンドミル等により分散し、分散液を適度に希釈して塗布することにより、形成できる。塗布は、浸漬塗工法やスプレーコート、ビードコート、ノズルコート、スピナーコート、リングコート等の方法を用いることができる。電荷発生層(35)の

膜厚は、0.01~5 $\mu$ m程度が適当であり、好ましくは0.1~2 $\mu$ mである。

【0057】電荷輸送層(37)は、電荷輸送物質および結着樹脂を適当な溶剤に溶解ないし分散し、これを電荷発生層上に塗布、乾燥することにより形成できる。また、必要により可塑剤、レベリング剤、酸化防止剤等を添加することもできる。

【0058】電荷輸送物質には、正孔輸送物質と電子輸送物質とがある。電子輸送物質としては、例えばクロロアニル、ブロムアニル、テトラシアノエチレン、テトラシアノキノジメタン、2,4,7-トリニトロ-9-フルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロ-9-フルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロキサントン、2,4,8-トリニトロチオキサントン、2,6,8-トリニトロ-4H-インデノ[1,2-b]チオフェン-4-オン、1,3,7-トリニトロジベンゾチオフェン-5,5-ジオキサイド、ベンゾキノ誘導体等の電子受容性物質が挙げられる。

【0059】正孔輸送物質としては、ポリ-N-ビニルカルバゾールおよびその誘導体、ポリ- $\gamma$ -カルバゾリルエチルグルタメートおよびその誘導体、ピレン-ホルムアルデヒド縮合物およびその誘導体、ポリビニルピレン、ポリビニルフェナントレン、ポリシラン、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、モノアリアルアミン誘導体、ジアリアルアミン誘導体、トリアリアルアミン誘導体、スチルベン誘導体、 $\alpha$ -フェニルスチルベン誘導体、ベンジジン誘導体、ジアリアルメタン誘導体、トリアリアルメタン誘導体、9-スチルアントラセン誘導体、ピラゾリン誘導体、ジビニルベンゼン誘導体、ヒドラゾン誘導体、インデン誘導体、プタジェン誘導体、ピレン誘導体等、ビススチルベン誘導体、エナミン誘導体等その他公知の材料が挙げられる。これらの電荷輸送物質は単独、または2種以上混合して用いられる。

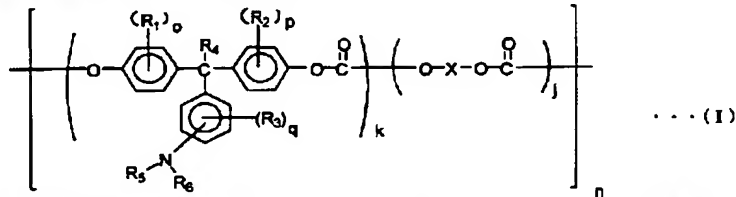
【0060】結着樹脂としては、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-プタジェン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアレート、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルトルエン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、アクリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂等の熱可塑性または熱硬化性樹脂が挙げられる。

【0061】電荷輸送物質の量は結着樹脂100重量部に対し、20~300重量部、好ましくは40~150重量部が適当である。また、電荷輸送層の膜厚は5~100 $\mu$ m程度とすることが好ましい。ここで用いられる

43

溶剤としては、テトラヒドロフラン、ジオキサン、トルエン、ジクロロメタン、モノクロロベンゼン、ジクロロエタン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、アセトンなどが用いられる。

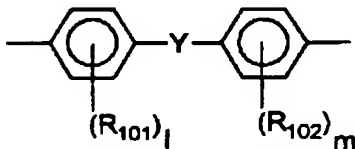
【0062】また、電荷輸送層には電荷輸送物質としての機能とバインダー樹脂の機能を持った高分子電荷輸送物質も良好に使用される。これら高分子電荷輸送物質から構成される電荷輸送層は耐摩耗性に優れたものである。



式中、 $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ はそれぞれ独立して置換もしくは無置換のアルキル基又はハロゲン原子、 $R_4$ は水素原子又は置換もしくは無置換のアルキル基、 $R_5$ ,  $R_6$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $o$ ,  $p$ ,  $q$ はそれぞれ独立して0~4の整数、 $k$ ,  $j$ は組成を表わし、 $0 \leq k \leq 1$ ,  $0 \leq j \leq 0.9$ ,  $n$ は繰り返し単位数を表わし5~5000の整数である。 $X$ は脂肪族の2価基、環状脂肪族の2価基、または下記一般式で表わされる2価基を表わす。

【0064】

【化2】



式中、 $R_{101}$ ,  $R_{102}$ は各々独立して置換もしくは無置換のアルキル基、アリール基またはハロゲン原子を表わ

44

る。高分子電荷輸送物質としては、公知の材料が使用できるが、特に、トリアリールアミン構造を主鎖および/または側鎖に含むポリカーボネートが良好に用いられる。中でも、下記一般式(I)~(X)で表わされる高分子電荷輸送物質が良好に用いられ、これらを以下に例示し、具体例を示す。

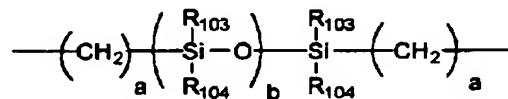
【0063】

【化1】

す。 $l$ ,  $m$ は0~4の整数、 $Y$ は単結合、炭素原子数1~12の直鎖状、分岐状もしくは環状のアルキレン基、 $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-SO-$ ,  $-SO_2-$ ,  $-CO-$ ,  $-CO-O-Z-O-CO-$  (式中 $Z$ は脂肪族の2価基を表わす。)または、

【0065】

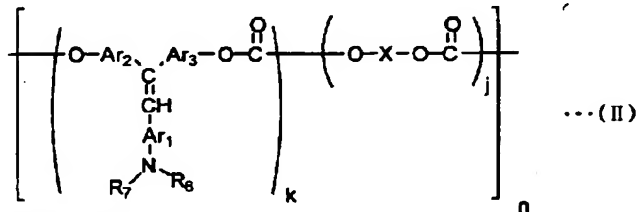
【化3】



(式中、 $a$ は1~20の整数、 $b$ は1~2000の整数、 $R_{103}$ ,  $R_{104}$ は置換または無置換のアルキル基又はアリール基を表わす。)を表わす。ここで、 $R_{101}$ と $R_{102}$ ,  $R_{103}$ と $R_{104}$ は、それぞれ同一でも異なってもよい。

【0066】

【化4】

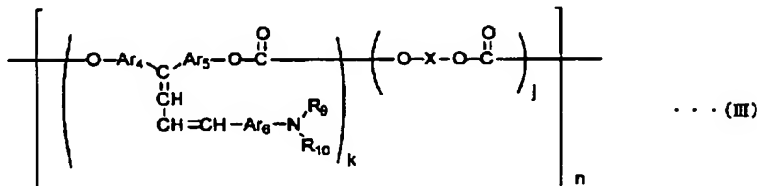


式中、 $R_7$ ,  $R_8$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $A_{r1}$ ,  $A_{r2}$ ,  $A_{r3}$ は同一又は異なるアリレン基を表わす。 $X$ ,  $k$ ,  $j$ および $n$ は、(I)式の場合と同じであ

る。

【0067】

【化5】

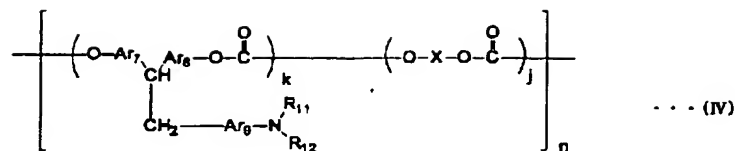


式中、 $R_9$ ,  $R_{10}$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $A_{r4}$ ,  $A_{r5}$ ,  $A_{r6}$ は同一又は異なるアリレン基を表

わす。 $X$ ,  $k$ ,  $j$ および $n$ は、(I)式の場合と同じである。

45

【0068】

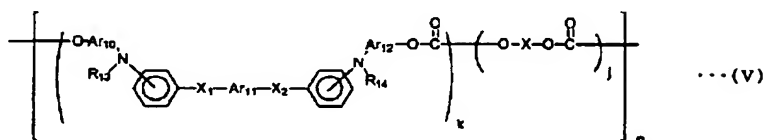


式中、 $\text{R}_{11}$ 、 $\text{R}_{12}$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $\text{Ar}_7$ 、 $\text{Ar}_8$ 、 $\text{Ar}_9$ は同一又は異なるアリレン基、 $p$ は1～5の整数を表わす。 $\text{X}$ 、 $k$ 、 $j$ および $n$ は、

(I) 式の場合と同じである。

【0069】

【化7】

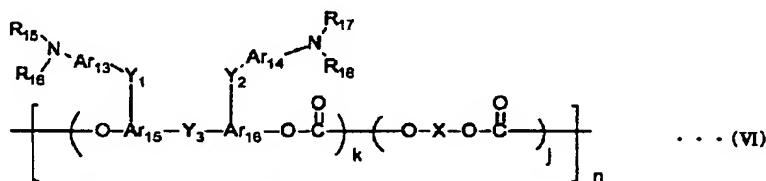


式中、 $\text{R}_{13}$ 、 $\text{R}_{14}$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $\text{Ar}_{10}$ 、 $\text{Ar}_{11}$ 、 $\text{Ar}_{12}$ は同一又は異なるアリレン基、 $\text{X}_1$ 、 $\text{X}_2$ は置換もしくは無置換のエチレン基、又は置換もしくは無置換のビニレン基を表わす。 $\text{X}$ 、 $k$ 、 $j$ およ

び $n$ は、(I) 式の場合と同じである。

【0070】

【化8】

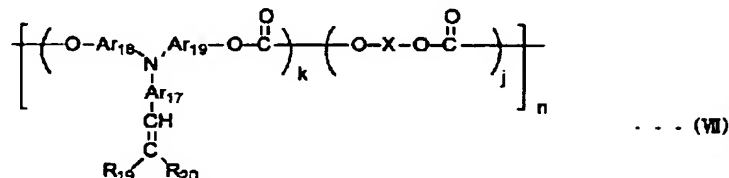


式中、 $\text{R}_{15}$ 、 $\text{R}_{16}$ 、 $\text{R}_{17}$ 、 $\text{R}_{18}$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $\text{Ar}_{13}$ 、 $\text{Ar}_{14}$ 、 $\text{Ar}_{15}$ 、 $\text{Ar}_{16}$ は同一又は異なるアリレン基、 $\text{Y}_1$ 、 $\text{Y}_2$ 、 $\text{Y}_3$ は単結合、置換もしくは無置換のアルキレン基、置換もしくは無置換のシクロアルキレン基、置換もしくは無置換のアルキレンエ

ーテル基、酸素原子、硫黄原子、ビニレン基を表わし同一であっても異なってもよい。 $\text{X}$ 、 $k$ 、 $j$ および $n$ は、(I) 式の場合と同じである。

【0071】

【化9】

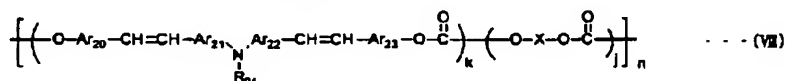


式中、 $\text{R}_{19}$ 、 $\text{R}_{20}$ は水素原子、置換もしくは無置換のアリール基を表わし、 $\text{R}_{19}$ と $\text{R}_{20}$ は環を形成していてもよい。 $\text{Ar}_{17}$ 、 $\text{Ar}_{18}$ 、 $\text{Ar}_{19}$ は同一又は異なるアリレン基を表わす。 $\text{X}$ 、 $k$ 、 $j$ および $n$ は、(I) 式の場合と

同じである。

【0072】

【化10】

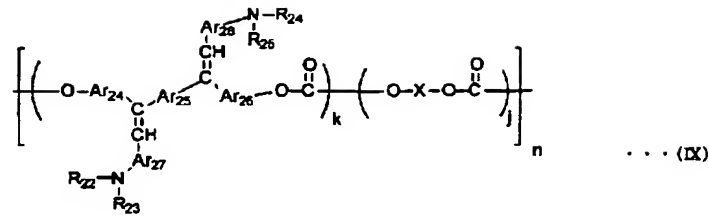


式中、 $\text{R}_{21}$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $\text{Ar}_{20}$ 、 $\text{Ar}_{21}$ 、 $\text{Ar}_{22}$ 、 $\text{Ar}_{23}$ は同一又は異なるアリレン基を表わす。 $\text{X}$ 、 $k$ 、 $j$ および $n$ は、(I) 式の場合

と同じである。

【0073】

【化11】

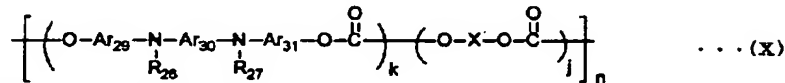


式中、 $\text{R}_{22}$ 、 $\text{R}_{23}$ 、 $\text{R}_{24}$ 、 $\text{R}_{25}$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $\text{Ar}_{24}$ 、 $\text{Ar}_{25}$ 、 $\text{Ar}_{26}$ 、 $\text{Ar}_{27}$ 、 $\text{Ar}_{28}$ は同一又は異なるアリレン基を表わす。X、k、jおよび

びnは、(I)式の場合と同じである。

【0074】

【化12】



式中、 $\text{R}_{26}$ 、 $\text{R}_{27}$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $\text{Ar}_{29}$ 、 $\text{Ar}_{30}$ 、 $\text{Ar}_{31}$ は同一又は異なるアリレン基を表わす。X、k、jおよびnは、(I)式の場合と同じである。

【0075】第1の群の本発明の感光体において電荷輸送層(37)中に可塑剤やレベリング剤を添加してもよい。可塑剤としては、ジブチルフタレート、ジオクチルフタレートなど一般の樹脂の可塑剤として使用されているものがそのまま使用でき、その使用量は、結着樹脂に対して0~30重量%程度が適当である。レベリング剤としては、ジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイルなどのシリコンオイル類や、側鎖にパーフルオロアルキル基を有するポリマーあるいは、オリゴマーが使用され、その使用量は結着樹脂に対して、0~1重量%が適当である。

【0076】次に感光層が単層構成(33)の場合について述べる。上述した電荷発生物質を結着樹脂中に分散した感光体が使用できる。単層感光層は、電荷発生物質および電荷輸送物質および結着樹脂を適当な溶剤に溶解ないし分散し、これを塗布、乾燥することによって形成できる。さらに、この感光層には上述した電荷輸送材料を添加した機能分離タイプとしてもよく、良好に使用できる。また、必要により、可塑剤やレベリング剤、酸化防止剤等を添加することもできる。

【0077】結着樹脂としては、先に電荷輸送層(37)で挙げた結着樹脂をそのまま用いるほかに、電荷発生物質(35)で挙げた結着樹脂を混合して用いてもよい。もちろん、先に挙げた高分子電荷輸送物質も良好に使用できる。結着樹脂100重量部に対する電荷発生物質の量は5~40重量部が好ましく、電荷輸送物質の量は0~190重量部が好ましくさらに好ましくは50~150重量部である。単層感光層は、電荷発生物質、結着樹脂を必要ならば電荷輸送物質とともにテトラヒドロフラン、ジオキサン、ジクロロエタン、シクロヘキサン等の溶媒を用いて分散機等で分散した塗工液を、浸漬塗工法やスプレーコート、ビードコートなどで塗工して形成できる。単層感光層の膜厚は、5~100 $\mu\text{m}$ 程度が

適当である。

【0078】第1の群の本発明の感光体においては、導電性支持体(31)と感光層との間に下引き層を設けることができる。下引き層は一般には樹脂を主成分とするが、これらの樹脂はその上に感光層を溶剤で塗布することを考えると、一般の有機溶剤に対して耐溶剤性の高い樹脂であることが望ましい。このような樹脂としては、ポリビニルアルコール、カゼイン、ポリアクリル酸ナトリウム等の水溶性樹脂、共重合ナイロン、メトキシメチル化ナイロン等のアルコール可溶性樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド-メラミン樹脂、エポキシ樹脂等、三次元網目構造を形成する硬化型樹脂等が挙げられる。また、下引き層にはモアレ防止、残留電位の低減等のために酸化チタン、シリカ、アルミナ、酸化ジルコニウム、酸化スズ、酸化インジウム等で例示できる金属酸化物の微粉末顔料を加えてもよい。

【0079】これらの下引き層は前述の感光層の如く適当な溶媒、塗工法を用いて形成することができる。更に第1の群の本発明の下引き層として、シランカップリング剤、チタンカップリング剤、クロムカップリング剤等を使用することもできる。この他、本発明の下引き層には、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ を陽極酸化にて設けたものや、ポリパラキシリレン(バリレン)等の有機物や $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ITO}$ 、 $\text{CeO}_2$ 等の無機物を真空薄膜作成法にて設けたものも良好に使用できる。このほかにも公知のものをを用いることができる。下引き層の膜厚は0~5 $\mu\text{m}$ が適当である。

【0080】第1の群の本発明の感光体においては、感光層保護の目的で、保護層(39)が感光層の上に設けられることもある。保護層に使用される材料としてはABS樹脂、ACS樹脂、オレフィン-ビニルモノマー共重合体、塩素化ポリエーテル、アリル樹脂、フェノール樹脂、ポリアセタール、ポリアミド、ポリアミドイミド、ポリアクリレート、ポリアリルスルホン、ポリブチレン、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリエチレン、ポリエチレ

49

ンテフタレート、ポリイミド、アクリル樹脂、ポリメチルペンテン、ポリプロピレン、ポリフェニレンオキシド、ポリスルホン、ポリスチレン、AS樹脂、ブタジエンスチレン共重合体、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、エポキシ樹脂等の樹脂が挙げられる。保護層にはその他、耐摩耗性を向上する目的でポリテトラフルオロエチレンのような弗素樹脂、シリコーン樹脂、及びこれらの樹脂に酸化チタン、酸化錫、チタン酸カリウム、シリカ等の無機フィラー、また有機フィラーを分散したもの等を添加することができる。

【0081】また、保護層には電荷輸送物質を用いることができ、保護層を積層することによる残留電位の上昇を抑える等の点で、有効な手段である。電荷輸送物質としては、先の電荷輸送層の説明に挙げたような材料を使用することができる。正孔輸送物質と電子輸送物質との使い分けに関しては、帯電の極性と層構成により適当な選択をすることが好ましい。

【0082】また、保護層には、電荷輸送物質としての機能とバインダー樹脂の機能を持った高分子電荷輸送物質も良好に使用される。これら高分子電荷輸送物質から構成される保護層は、耐摩耗性および正孔輸送特性に優れたものである。高分子電荷輸送物質としては、公知材料を使用することもできるが、電荷輸送層に使用される場合と同様の一般式 (I) ~ (X) で表わされる高分子電荷輸送物質が特に有効に使用される。

【0083】保護層の形成法としては通常の塗布法が採用される。なお保護層の厚さは0.1~10 $\mu$ m程度が適当である。また、以上のほかに真空薄膜作成法にて形成したa-C、a-SiCなど公知の材料を保護層として用いることができる。また、保護層にも前述の各種添加剤を用いることができる。

【0084】感光体が高耐摩耗性（高分子電荷輸送物質使用電荷輸送層、保護層）を有した場合のメリット

(i) 感光体表面の硬度が増し、安定したギャップが確保できる

本発明の構成の非接触近接配置した帯電機構では、感光体非画像部の表面と帯電部材表面に設けられたギャップ保持機構の当接によりギャップが形成される。この際、何れかの部材を他方の部材に機械的な力により押しつけることが有効である。ところが、既存の感光体構成（電荷輸送層に低分子電荷輸送物質をバインダー樹脂中に分散した、分子分散ポリマーの構成にする）では、ギャップ保持部材にかかる圧力のため、感光体表面が変形し、所望のギャップを安定して保持できなく場合がある。これに対し、高分子電荷輸送物質からなる電荷輸送層、電荷輸送層より硬度の高い保護層、フィラーを含有する保護層を感光体表面に配置した場合、ギャップ部にかかる圧力に屈することなく、表面形状を維持することが可能になり、より安定なギャップを維持できるようになる。

【0085】(ii) 感光体の機械的耐久性が向上し、安

50

定したギャップが確保できる

本発明の構成の非接触近接配置した帯電機構では、感光体非画像部の表面と帯電部材表面に設けられたギャップ保持機構の当接によりギャップが形成される。この際、感光体表面のクリーニングは感光体中心部からみて画像形成領域外側端部の外側までカバーすることが有効である。これは前述のようにギャップ保持部材の内側端部に繰り返し使用により生じた残留トナーが溜まりやすい等の理由によるものである。また、画像形成領域のみをクリーニングしてしまうと、繰り返し使用により感光体表面が摩耗し、その結果、感光体と帯電部材のギャップが広がってしまうという現象が起こり得るからである。ここで、本発明のように感光体表面を耐摩耗性を有するような構成、例えば、電荷輸送層が表面に配置されるような構成では電荷輸送層に高分子電荷輸送物質を用いる、また、電荷輸送層よりも機械的耐久性の大きな保護層を用いることにより、クリーニング部材によるストレスに対して強くなり、ギャップの安定性を維持できる。この際、保護層にフィラーを用いる、高分子電荷輸送物質を用いることは、更なる機械的耐久性の向上が見込まれ有利である。また、フィラー等を保護層に用いる場合には保護層の電荷輸送能を低下させる場合があり、電荷輸送物質を添加することでこの不具合点を解消できる。特に、本発明のような非接触近接配置した帯電機構では、帯電性安定化のためにAC成分の重畳が非常に有利である。しかしながら、感光体表面にAC成分が重畳された電荷が降り注ぐことにより、感光体へのハザードが増し、AC非重畳の場合に比べて感光体の摩耗量が著しく増大する。この結果、帯電の安定化は図られても、感光体の機械的寿命を結果的に縮めてしまうことにもなり得て、トレード・オフの設計になってしまう場合がある。上述した感光体の構成にし、感光体の機械的強度を向上させることにより、このトレード・オフの関係を解消することもできる。

【0086】(iii) 帯電部材の耐久性を向上させることができる

上述したようにここまでの技術においては、感光体の寿命（主に機械的耐久性）が律速となり感光体径の小径化が限界を生み出していた。この結果、マシンのコンパクト化にも限界を生ずることのみならず、帯電部材径の比率も自ずから大きいものとなっていた。帯電部材も様々な材料、構成より高耐久化の検討がなされているが、基本的には弾性ゴムのような材料から構成されている。本発明のように感光体表面と非接触にすることにより、接触帯電方式に比べ、繰り返し使用における表面の機械的な摩耗、感光体上の残留トナー等による汚染に関しては、飛躍的に向上し、少なくとも帯電部材の寿命となり得る要因ではなくなった。しかしながら、繰り返し使用における放電により、材料そのものの劣化現象は大きく改良されていない。この原因の1つとして、帯電部材径

に対して感光体径が大きいことが挙げられる。例えば、現在小径感光体の主流である直径 30 mm 程度の感光体に対して、マシンあるいはカートリッジのコンパクト化のために、直径 10 mm 程度の帯電部材が使用されている。メンテナンスの効率化のため、この両者を同時に交換を行なうとすれば、帯電部材の耐久性は単純に感光体の 3 倍を要することになる。しかしながら、上述のように感光体の耐久性を向上させることができれば、同じ帯電部材を使用した場合にはその分だけ感光体径を小さくすることができる。この結果、帯電部材と感光体径の比率が小さくなり、帯電部材へのストレスが低減でき、感光体の耐久性との関係においては、実質的に帯電部材の耐久性の比率を向上することができ、帯電部材への信頼性が増すことになる。更には、よりコンパクトなマシン、カートリッジが設計可能にもなる。また本発明のような近接帯電においては、その帯電現象はパッシェンの法則に従うような放電現象により感光体は帯電される。このとき、感光体と帯電部材との間で起こる放電に関しては、感光体と帯電部材がある距離に近づくか、あるいは離れた状態で放電が行なわれる。この放電が行なわれる範囲を、感光体もしくは帯電部材表面の面積として置き換えることができる。この面積は感光体及び帯電部材の曲率により依存し、いずれも曲率が大きいほど、言い換えればいずれの径が小さいほど面積は小さくなる。実験の結果、何れかの径を小さくしていった場合、印加電圧に対する感光体帯電電位には影響を与えず、同時に副作用的に発生する反応性ガス（オゾン、 $\text{NO}_x$  等）の量を低減することができた。即ち、放電が行なわれる面積を小さくすることにより、感光体への帯電効率を落とすことなく、反応性ガスの発生が小さくなったということである。この結果から、上述のように感光体の耐摩耗性が向上することにより、感光体径を小さくすることができ、この結果帯電部材から発生する反応性ガスを低減することができるという図式が成立する。この際、反応性ガスにより損傷を受ける感光体表面あるいは帯電部材表面の劣化を低減させることができ、両者の耐久性が一段と向上することになる。以上から、感光体を小径化することは、帯電時のガスの発生、コストなどの点からも小径なほど有利である。しかしながら、感光体周りに配置される他の部材との関係も考える必要がある。例えば、非常に高速な電子写真システムに用いられる場合、現像・転写などのプロセスの追従性も考慮する必要がある。即ち、現像・転写では、感光体と接する最低の有効領域（ニップ幅）が必要になる。感光体の径が非常に小さくなると、曲率が大きくなり、ニップ幅が稼げなくなる。この点から、本願で好ましい感光体径は、直径 10～40 mm 程度、より好ましくは 15～30 mm になる。また、感光体の組成を同一とした場合に、パッシェンの法則に従い、感光層の膜厚が薄いほど帯電がされやすい状態になる。前述のように、耐摩耗性が向上した感光体を

用いる場合には、感光層の膜厚を薄くすることができるため、帯電部材に印加電圧を下げる事が可能になる。このため、繰り返し使用においては、帯電部材へのストレスが低減され、帯電部材の化学的劣化が少なくなるため、帯電部材の耐久性が向上する。更に、このように帯電部材への印加電圧が下げられることにより、帯電部材より発生する反応性ガス（オゾン、 $\text{NO}_x$  等）の量が低減化され、感光体及び帯電部材を構成する材料の劣化が抑制され、更に耐久性が連鎖的に向上することになる。

【0087】(iv) 高画質化が図れる

感光体の耐摩耗性が向上するため、感光層の膜厚を薄くすることができる。このため、感光層で生成した光キャリアが感光体表面まで横切る距離が短くなるため、キャリアの拡散する確率が低くなり、静電性像形成において書き込み光に対してより忠実なドットを再現するようになる。すなわち、解像度を高くすることができる。また、前述のように帯電部材からの反応性ガスの発生量が少なくなるため、一般にボケ物質と呼ばれるような低抵抗物質の生成、及び感光体表面への吸着等が抑制され、画像ボケが著しく低減できる。このため使用環境下の制限が極めて少なくなり、またドラムヒータなども不要になり、低コスト、省スペース、省資源に貢献でき、オフィス環境に優しい装置の設計が可能になる。

【0088】第 1 の群の本発明の感光体においては感光層と保護層との間に中間層を設けることも可能である。中間層には、一般にバインダー樹脂を主成分として用いる。これら樹脂としては、ポリアミド、アルコール可溶性ナイロン、水溶性ポリビニルブチラール、ポリビニルブチラール、ポリビニルアルコールなどが挙げられる。中間層の形成法としては、前述のごとく通常の塗布法が採用される。なお、中間層の厚さは 0.05～2  $\mu\text{m}$  程度が適当である。

【0089】また、第 1 の群の本発明においては、耐環境性の改善のため、とりわけ、感度低下、残留電位の上昇を防止する目的で、各層に酸化防止剤、可塑剤、滑剤、紫外線吸収剤、低分子電荷輸送物質およびレベリング剤を添加することができる。これらの化合物の代表的な材料を以下に記す。

【0090】各層に添加できる酸化防止剤として、例えば下記のものが挙げられるがこれらに限定されるものではない。

(a) フェノール系化合物

2, 6-ジ-*t*-ブチル-*p*-クレゾール、ブチル化ヒドロキシアニソール、2, 6-ジ-*t*-ブチル-4-エチルフェノール、*n*-オクタデシル-3-(4'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-*t*-ブチルフェノール)、2, 2'-メチレン-ビス-(4-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、2, 2'-メチレン-ビス-(4-エチル-6-*t*-ブチルフェノール)、4, 4'-チオビス-(3-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、

53

4, 4'-ブチリデンビス-(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、1, 1, 3-トリス-(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-tert-ブチルフェニル)ブタン、1, 3, 5-トリメチル-2, 4, 6-トリス(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)ベンゼン、テトラキス-[メチレン-3-(3', 5'-ジ-tert-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]メタン、ビス[3, 3'-ビス(4'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチルフェニル)ブチリックアシッド]グリコールエステル、トコフェロール類など。

【0091】(b)パラフェニレンジアミン類  
N-フェニル-N'-イソプロピル-p-フェニレンジアミン、N, N'-ジsec-ブチル-p-フェニレンジアミン、N-フェニル-N'-sec-ブチル-p-フェニレンジアミン、N, N'-ジイソプロピル-p-フェニレンジアミン、N, N'-ジメチル-N, N'-ジ-tert-ブチル-p-フェニレンジアミンなど。

【0092】(c)ハイドロキノン類  
2, 5-ジ-tert-オクチルハイドロキノン、2, 6-ジドデシルハイドロキノン、2-ドデシルハイドロキノン、2-ドデシル-5-クロロハイドロキノン、2-tert-オクチル-5-メチルハイドロキノン、2-(2-オクタデセニル)-5-メチルハイドロキノンなど。

【0093】(d)有機硫黄化合物類  
ジラウリル-3, 3'-チオジプロピオネート、ジステアリル-3, 3'-チオジプロピオネート、ジテトラデシル-3, 3'-チオジプロピオネートなど。

【0094】(e)有機燐化合物類  
トリフェニルホスフィン、トリ(ノニルフェニル)ホスフィン、トリ(ジノニルフェニル)ホスフィン、トリクレジルホスフィン、トリ(2, 4-ジブチルフェノキシ)ホスフィンなど。

【0095】各層に添加できる可塑剤として、例えば下記のものが挙げられるがこれらに限定されるものではない。

(a)リン酸エステル系可塑剤

リン酸トリフェニル、リン酸トリクレジル、リン酸トリオクチル、リン酸オクチルジフェニル、リン酸トリクロルエチル、リン酸クレジルジフェニル、リン酸トリブチル、リン酸トリ-2-エチルヘキシル、リン酸トリフェニルなど。

【0096】(b)フタル酸エステル系可塑剤

フタル酸ジメチル、フタル酸ジエチル、フタル酸ジイソブチル、フタル酸ジブチル、フタル酸ジヘブチル、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ジイソオクチル、フタル酸ジ-n-オクチル、フタル酸ジノニル、フタル酸ジイソノニル、フタル酸ジイソデシル、フタル酸ジウンデシル、フタル酸ジトリデシル、フタル酸ジシクロヘキシル、フタル酸ブチルベンジル、フタル酸ブチラウリル、フタル酸メチルオレイル、フタル酸オクチル

54

デシル、フマル酸ジブチル、フマル酸ジオクチルなど。

【0097】(c)芳香族カルボン酸エステル系可塑剤  
トリメリット酸トリオクチル、トリメリット酸トリ-n-オクチル、オキシ安息香酸オクチルなど。

【0098】(d)脂肪族二塩基酸エステル系可塑剤  
アジピン酸ジブチル、アジピン酸ジ-n-ヘキシル、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル、アジピン酸ジ-n-オクチル、アジピン酸-n-オクチル-n-デシル、アジピン酸ジイソデシル、アジピン酸ジカプリル、アゼライン酸ジ-2-エチルヘキシル、セバシン酸ジメチル、セバシン酸ジエチル、セバシン酸ジブチル、セバシン酸ジ-n-オクチル、セバシン酸ジ-2-エチルヘキシル、セバシン酸ジ-2-エトキシエチル、コハク酸ジオクチル、コハク酸ジイソデシル、テトラヒドロフタル酸ジオクチル、テトラヒドロフタル酸ジ-n-オクチルなど。

【0099】(e)脂肪酸エステル誘導体  
オレイン酸ブチル、グリセリンモノオレイン酸エステル、アセチルリシノール酸メチル、ペンタエリスリトールエステル、ジペンタエリスリトールヘキサエステル、トリアセチン、トリブチリンなど。

【0100】(f)オキシ酸エステル系可塑剤  
アセチルリシノール酸メチル、アセチルリシノール酸ブチル、ブチルフタリルブチルグリコレート、アセチルクエン酸トリブチルなど。

【0101】(g)エポキシ可塑剤  
エポキシ化大豆油、エポキシ化アマニ油、エポキシステアリン酸ブチル、エポキシステアリン酸デシル、エポキシステアリン酸オクチル、エポキシステアリン酸ベンジル、エポキシヘキサヒドロフタル酸ジオクチル、エポキシヘキサヒドロフタル酸ジデシルなど。

【0102】(h)二価アルコールエステル系可塑剤  
ジエチレングリコールジベンゾエート、トリエチレングリコールジ-2-エチルブチラートなど。

【0103】(i)含塩素可塑剤

塩素化パラフィン、塩素化ジフェニル、塩素化脂肪酸メチル、メトキシ塩素化脂肪酸メチルなど。

【0104】(j)ポリエステル系可塑剤

ポリプロピレンアジペート、ポリプロピレンセバケート、ポリエステル、アセチル化ポリエステルなど。

【0105】(k)スルホン酸誘導体

p-トルエンスルホンアミド、o-トルエンスルホンアミド、p-トルエンスルホンエチルアミド、o-トルエンスルホンエチルアミド、トルエンスルホン-N-エチルアミド、p-トルエンスルホン-N-シクロヘキシルアミドなど。

【0106】(l)クエン酸誘導体

クエン酸トリエチル、アセチルクエン酸トリエチル、クエン酸トリブチル、アセチルクエン酸トリブチル、アセチルクエン酸トリ-2-エチルヘキシル、アセチルクエ

55

ン酸-n-オクチルデシルなど。

【0107】(m) その他

ターフェニル、部分水添ターフェニル、ショウノウ、2-ニトロジフェニル、ジニルナフタリン、アビエチン酸メチルなど。

【0108】各層に添加できる滑剤としては、例えば下記のもの挙げられるがこれらに限定されるものではない。

(a) 炭化水素系化合物

流動パラフィン、パラフィンワックス、マイクロワックス、低重合ポリエチレンなど。

【0109】(b) 脂肪酸系化合物

ラウリン酸、ミリスチン酸、パルチミン酸、ステアリン酸、アラキジン酸、ベヘン酸など。

【0110】(c) 脂肪酸アミド系化合物

ステアリアルアミド、パルミチルアミド、オレインアミド、メチレンビスステアロアミド、エチレンビスステアロアミドなど。

【0111】(d) エステル系化合物

脂肪酸の低級アルコールエステル、脂肪酸の多価アルコールエステル、脂肪酸ポリグリコールエステルなど。

【0112】(e) アルコール系化合物

セチルアルコール、ステアリアルアルコール、エチレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリグリセロールなど。

【0113】(f) 金属石けん

ステアリン酸鉛、ステアリン酸カドミウム、ステアリン酸バリウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸マグネシウムなど。

【0114】(g) 天然ワックス

カルナウバロウ、カンデリラロウ、蜜ロウ、鯨ロウ、イボタロウ、モンタンロウなど。

【0115】(h) その他

シリコン化合物、フッ素化合物など。

【0116】各層に添加できる紫外線吸収剤として、例えば下記のもの挙げられるがこれらに限定されるものではない。

(a) ベンゾフェノン系

2-ヒドロキシベンゾフェノン、2, 4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2, 2', 4-トリヒドロキシベンゾフェノン、2, 2', 4, 4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ4-メトキシベンゾフェノンなど。

【0117】(b) サルシレート系

フェニルサルシレート、2, 4-ジ-*t*-ブチルフェニル 3, 5-ジ-*t*-ブチル 4-ヒドロキシベンゾエートなど。

【0118】(c) ベンゾトリアゾール系

(2'-ヒドロキシフェニル) ベンゾトリアゾール、

(2'-ヒドロキシ5'-メチルフェニル) ベンゾトリ

56

アゾール、(2'-ヒドロキシ5'-メチルフェニル) ベンゾトリアゾール、(2'-ヒドロキシ3'-ターシャリブチル5'-メチルフェニル) 5-クロロベンゾトリアゾール。

【0119】(d) シアノアクリレート系

エチル-2-シアノ-3, 3-ジフェニルアクリレート、メチル2-カルボメトキシ3 (パラメトキシ) アクリレートなど。

【0120】(e) クエンチャー (金属錯塩系)

ニッケル (2, 2' チオビス (4-*t*-オクチル) フェノレート) ノルマルブチルアミン、ニッケルジブチルジチオカルバメート、ニッケルジブチルジチオカルバメート、コバルトジシクロヘキシルジチオホスフェートなど。

【0121】(f) HALS (ヒンダードアミン)

ビス (2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) セバケート、ビス (1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジル) セバケート、1-[2-(3-(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオニルオキシ) エチル]-4-[3-(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオニルオキシ]-2, 2, 6, 6-テトラメチルピリジン、8-ベンジル-7, 7, 9, 9-テトラメチル-3-オクチル-1, 3, 8-トリアザスピロ [4, 5] ウンデカン-2, 4-ジオン、4-ベンゾイルオキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジンなど。

【0122】以上のように構成される感光体を形成する感光層 (保護層、下引き層も含む) は、非画像形成領域まで均一に成膜されることが好ましい。即ち、ギャップ保持機構と当接する感光体面には、感光層が形成していることが望ましい。この理由は、導電性支持体と帯電部材の間で電気的なリークを生じる可能性があり、電気的リークを生じるとその部分に多量のトナーが現像され、端部の異常な地汚れを生じてしまう。感光層を設けることにより、上記の欠点を解消することができるものである。

【0123】次に図面を用いて第1の群の本発明の電子写真方法ならびに電子写真装置を詳しく説明する。図21は、第1の群の本発明の電子写真プロセスおよび電子写真装置を説明するための概略図であり、下記するような変形例も本発明の範疇に属するものである。図21において、感光体 (1) は導電性支持体上に少なくとも感光層が設けられてなる。感光体 (1) はドラム状の形状を示しているが、シート状、エンドレスベルト状のものであってもよい。感光体の帯電には帯電ローラが用いられ、前述の図1~7のような構成からなる。この場合、帯電用部材により感光体に帯電を施す際、帯電部材に直流成分に交流成分を重ねた電界により感光体に帯電を与えることにより、帯電ムラを低減することが可能で効果的である。転写前チャージャ (12)、クリーニング

57

前チャージャ（１７）には、コロトロン、スコロトロン、固体帯電器（ソリッド・ステート・チャージャ）、帯電ローラを始めとする公知の手段が用いられる。

【０１２４】転写手段には、一般に上記の帯電器が使用できるが、図に示されるように転写ベルトを用いる方法も有効である。また、画像露光部（１０）、除電ランプ（７）等の光源には、蛍光灯、タングステンランプ、ハロゲンランプ、水銀灯、ナトリウム灯、発光ダイオード（ＬＥＤ）、半導体レーザー（ＬＤ）、エレクトロルミネッセンス（ＥＬ）などの発光物全般を用いることができる。そして、所望の波長域の光のみを照射するために、シャープカットフィルター、バンドパスフィルター、近赤外カットフィルター、ダイクロイックフィルター、干渉フィルター、色温度変換フィルターなどの各種フィルターを用いることもできる。かかる光源等は、図２１に示される工程の他に光照射を併用した転写工程、除電工程、クリーニング工程、あるいは前露光などの工程を設けることにより、感光体に光が照射される。

【０１２５】さて、現像ユニット（１１）により感光体（１）上に現像されたトナーは、転写紙（１４）に転写されるが、全部が転写されるわけではなく、感光体（１）上に残存するトナーも生ずる。このようなトナーは、ファーブラシ（１８）およびブレード（１９）により、感光体より除去される。クリーニングは、クリーニングブラシだけで行なわれることもあり、クリーニングブラシにはファーブラシ、マグファーブラシを始めとする公知のものが用いられる。電子写真感光体に正（負）帯電を施し、画像露光を行なうと、感光体表面上には正（負）の静電潜像が形成される。これを負（正）極性のトナー（検電微粒子）で現像すれば、ポジ画像が得られるし、また正（負）極性のトナーで現像すれば、ネガ画像が得られる。かかる現像手段には、公知の方法が適用されるし、また、除電手段にも公知の方法が用いられる。

【０１２６】図２２には、第１の群の本発明による電子写真プロセスの別の例を示す。感光体（２１）は導電性支持体上に少なくとも感光層が設けてなり、駆動ローラ（２２ａ）、（２２ｂ）により駆動され、帯電ローラによる帯電、光源（２４）による像露光、現像（図示せず）、帯電器（２５）を用いる転写、光源（２６）によるクリーニング前露光、ブラシ（２７）によるクリーニング、光源（２８）による除電が繰返し行なわれる。図２２においては、感光体（２１）（勿論この場合は支持体が透光性である）に支持体側よりクリーニング前露光の光照射が行なわれる。

【０１２７】以上の図示した電子写真プロセスは、第１の群の本発明における実施形態を例示するものであって、もちろん他の実施形態も可能である。例えば、図２２において支持体側よりクリーニング前露光を行なっているが、これは感光層側から行なってもよいし、また、

58

像露光、除電光の照射を支持体側から行なってもよい。一方、光照射工程は、像露光、クリーニング前露光、除電露光が図示されているが、他に転写前露光、像露光のブレ露光、およびその他公知の光照射工程を設けて、感光体に光照射を行なうこともできる。

【０１２８】以上に示すような画像形成手段は、複写装置、ファクシミリ、プリンター内に固定して組み込まれていてもよいが、プロセスカートリッジの形でそれら装置内に組み込まれてもよい。プロセスカートリッジとは、感光体を内蔵し、他に帯電手段、露光手段、現像手段、転写手段、クリーニング手段、除電手段を含んだ１つの装置（部品）である。プロセスカートリッジの形状等は多く挙げられるが、一般的な例として、図２３に示すものが挙げられる。感光体（７３）は、導電性支持体上に少なくとも感光層を有してなるものである。

【０１２９】〔第２の群の本発明〕次に、第２の群の本発明を図面に基いて詳細に説明する。第２の群の本発明における帯電部材としては、第１の群の本発明の帯電部材と同様なものが用いられる。また前述のように、帯電部材表面の感光体両端に具備されるフランジに当接する部分にギャップ保持機構を設けたものが使用できるが、大きく分けて２つの方法が可能である。図２４は、第２の群の本発明に用いられる帯電部材を表わす断面図であり、回転軸（例えば金属シャフト）（２５１）上に、導電性弾性体（２５３）が設けられている。更にその上に感光体両端に具備されるフランジに当接する部分にギャップ層（２６１）が設けられている。図２５は、第２の群の本発明に用いられる帯電部材の別の構成例を示す断面図であり、回転軸（２５１）上に、導電性弾性体（２５３）、その上に抵抗調整層（２５５）が設けられている。この抵抗調整層上の感光体両端に具備されるフランジに当接する部分にギャップ層（２６１）が積層されている。図２６は、感光体と帯電部材との位置関係を示した図である。図のように、帯電部材表面の感光体両端に具備されるフランジに当接する部分にギャップ層が設けられ、帯電部材とフランジがこの部分だけ接触することにより、帯電部材と感光体における画像形成領域とは空間的な隙間（ギャップ）を有し、感光体に非接触状態で帯電を施すものである。この場合、帯電部材の長さが感光体の画像形成領域の長さより長いことは必然である。

【０１３０】図２７は、感光体の画像形成領域と帯電部材上に形成されたギャップ保持機構の位置関係を詳細に示した図である。本発明においては、両者の位置関係が重要である。すなわち、図２７に示したように、感光体の画像形成領域の外側端部位置に対して、ギャップ保持機構の内側端部の位置が、ギャップ保持機構により形成されるギャップの２倍以上の距離だけ、感光体中心部からみて外側に配置されるものである。この距離が短い場合には、前述のような不具合点を生じることがあり、これを回避するため最低ギャップの２倍以上が必要であ

る。一方、この距離を大きく取るとは、不具合回避の点からは有効であるが、あまりにも距離を大きくすることは帯電部材の長さが長くなることになり、ひいてはマシン全体が大きくなってしまう。また、上限値に関しては、帯電時の異音の発生と関係がある。本帯電システムにおいては、画像形成領域端部とギャップ端部の間にも帯電が施される。帯電の安定化のためにACを重畳する場合には、この長さが短いほど、異音の発生を押さえることができる。従って、ギャップの100倍以下あるいは10mm以下程度に設定することが好ましい。

【0131】上述のような絶縁性部材からなるギャップ層を有する帯電部材としての回転軸(251)、導電性弾性体(253)及び抵抗調整層(255)は、第1の群の本発明における帯電部材と同様なものが使用される。

【0132】ギャップ層(261)は、その材質に関しては特に制限はないが、電子写真装置中の使用時には、フランジと摺擦されるため、耐摩耗性の高い材料が有効に使用される。具体的には、成膜性のよいエンジニアリングプラスチックのような材料が用いられる。例えば、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリケトン、ポリカーボネート、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルブチラル、ポリビニルホルマール、ポリビニルケトン、ポリスチレン、ポリスルホン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリアクリルアミド、ポリビニルベンゼン、ポリエステル、フェノキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリフェニレンオキシド、ポリアミド、ポリビニルピリジン、セルロース系樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等が挙げられる。また、ギャップ層の表面摩擦係数を小さくするため、これら樹脂をフッ素、珪素原子などにより変性したもの、フッ素樹脂、珪素樹脂などを分散したものなども良好に使用できる。さらに、耐摩耗性向上のため、各種フィラーを分散して使用することも有効な手段である。また、感光体の画像形成領域にのみに安定に帯電を施す必要があるため、当接するギャップ層もしくはフランジの少なくとも何れかが絶縁部材から形成されることが好ましい。ここでいう絶縁部材とは、少なくとも帯電部材の表面より抵抗が高い材料を指し、 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 程度以上の抵抗を有する材料である。

【0133】ギャップ層の形成法としては各種方法を用いることができるが、湿式法での作製が簡便であり有用である。形成法としては大きく分けて、2つの方法に大別できる。1つは、感光体表面の画像形成領域に当接する部分の帯電部材表面にマスキングを施し、スプレー法あるいはノズルコート法を用いフランジ当接部分のみにギャップ層を形成する方法である。また、浸漬塗工法を用い、帯電部材の両端に片側ずつギャップ層を設ける方法も有効な手段である。もう1方の手段としては、ギ

ャップ層を帯電部材表面全域にコーティングしてしまい、その後に感光体画像形成領域に対応する部分を切削等の方法により削り取ってしまう方法が挙げられる。いずれの方法を選択するかは任意であるが、エコロジー等の点からは、前者の方が有利な方法であるといえる。

【0134】次に、ギャップ保持機構として、帯電部材表面に絶縁性部材からなるギャップ材を設ける場合について説明する。図28は、第2の群の本発明に用いられる帯電部材を表わす断面図であり、回転軸(251)上に、導電性弾性体(253)が設けられている。更にその上にフランジに当接する部分にギャップ材(263)が設けられている。図29は、第2の群の本発明に用いられる帯電部材の別の構成例を示す断面図であり、回転軸(251)上に、導電性弾性体(253)、その上に抵抗調整層(255)が設けられている。この抵抗調整層上のフランジに当接する部分にギャップ材(263)が設けられている。図30は、感光体と帯電部材との位置関係を示した図である。図のように、帯電部材表面の感光体両端に具備されるフランジに当接する部分にギャップ材が設けられ、帯電部材とフランジがこの部分だけ接触することにより、帯電部材と感光体における画像形成領域とは空間的な隙間(ギャップ)を有し、感光体に非接触状態で帯電を施すものである。この場合、帯電部材の長さが感光体の画像形成領域の長さより長いことは必然である。

【0135】上述のような絶縁性部材からなるギャップ材を有する帯電部材について説明する。回転軸(251)、導電性弾性体(253)、抵抗調整層(255)は、前述の説明と同じものが使用できる。ギャップ材(263)は、その材質に関しては特に制限はないが、電子写真装置中の使用時には、フランジと摺擦されるため、耐摩耗性の高い材料が有効に使用される。具体的には、成膜性のよいエンジニアリングプラスチックのような材料が用いられる。例えば、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリケトン、ポリカーボネート、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルブチラル、ポリビニルホルマール、ポリビニルケトン、ポリスチレン、ポリスルホン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリアクリルアミド、ポリビニルベンゼン、ポリエステル、フェノキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリフェニレンオキシド、ポリアミド、ポリビニルピリジン、セルロース系樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等が挙げられる。また、ギャップ層の表面摩擦係数を小さくするため、これら樹脂をフッ素、珪素原子などにより変性したもの、フッ素樹脂、珪素樹脂などを分散したものなども良好に使用できる。さらに、耐摩耗性向上のため、各種フィラーを分散して使用することも有効な手段である。これらがテープ状、シール状、チューブ状等の形態になっているものは有効に使用できる。また、感

61

光体の画像形成領域にのみに安定に帯電を施す必要があるため、当接するギャップ材もしくはフランジの少なくとも何れかが絶縁部材から形成されることが好ましい。ここでいう絶縁部材とは、少なくとも帯電部材の表面より抵抗が高い材料を指し、 $10^{10}\Omega \cdot \text{cm}$ 程度以上の抵抗を有する材料である。

【0136】ギャップ材の形態としてはギャップ保持機能を有するものであれば、いかなるものも使用できるが、大別すると2つの方式に分類される。1つは、シームレス状の形態である。これは帯電部材とフランジがギャップ材部分のみで当接させることを考慮すると、安定なギャップを確保するために有効な手段といえる。シームレス状の形態を形成するためには、例えば、熱収縮チューブ等を利用し、帯電部材両端にギャップ材を形成する方法、ギャップ材厚み相当の太さを持ったチューブを帯電部材長手方向垂直の向きに巻き付ける等の方法が挙げられる。一方の形態としては、継ぎ目を有する形態である。こちらの場合には、電子写真装置の稼働時にギャップが安定に維持されるための工夫が必要である。テープ状、シール状のギャップ材を帯電部材の長手方向垂直の向きに継ぎ目を有し巻き付けるわけであるが、この際、継ぎ目に相当する部分を通常の部分より薄い構造にし重ねる方法、継ぎ目を膜厚方向に対し斜めに形成したものを重ねる方法などが挙げられる。また、図31のように回転方向に対し、ギャップ材幅に対し継ぎ目幅の割合が限りなく小さくなるように構成され、実質的にシームレスと同等に使用できるように工夫したものは、作り易さ、使用勝手等に優れており、特に有効に使用できる。

【0137】なお、帯電部材上に形成されたギャップ層もしくはギャップ材とフランジの当接により形成される感光体画像形成領域と帯電部材表面のギャップは、 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ の範囲が好ましい。より好ましくは、 $20 \sim 100 \mu\text{m}$ である。 $10 \mu\text{m}$ 以下の場合には、帯電部材と感光体が接触する可能性があり、また感光体上の未クリーニングトナーが帯電部材に固着する可能性があり、好ましくない点は、第1の群の本発明の場合と同様である。また、以上のような帯電部材を用いて感光体上に帯電を施す場合には、直流成分に交流成分を重ねた交番電界で帯電施した方が帯電ムラが減少でき良好である点も、第1の群の本発明の場合と同様である。

【0138】また、感光体と帯電部材が必要以上に離れすぎないようにするため、第1の群の本発明の場合と同様に、感光体と帯電部材がギャップを介して当接した状態で固定してしまいうことができ、具体的には、図32、図33、図36、図37に示すように、帯電部材の回転軸と感光体の回転軸をリング状の部材で固定することができ、また、感光体と帯電部材がギャップを介して当接するように、帯電部材に対してバネ等の機械的作用をもって感光体方向に圧力をかけ、帯電部材を感光体に押し

62

つける(図34、図38)ことができ、更に、図35、図39に示すように、帯電部材と感光体の両方にギア、カップリング、ベルト等を付けて各々を独立に回転駆動力を与えることも有効である。

【0139】さらに、第2の群の本発明に用いられる電子写真感光体も、第1の群の本発明の場合と同様であって、例えば、単層感光層、電荷発生材料を主成分とする電荷発生層と電荷輸送材料を主成分とする電荷輸送層とが積層された構成、電荷発生材料を主成分とする電荷発生層と電荷輸送材料を主成分とする電荷輸送層とが積層され、更にその上に保護層が設けられた構成を採ることができる。さらに、第2の群の本発明の電子写真方法ならびに電子写真装置として、第1の群の本発明について説明したと同様な電子写真方法ならびに電子写真装置を用いることができ、このような画像形成手段は、複写装置、ファクシミリ、プリンター内に固定して組み込まれていてもよいが、プロセスカートリッジの形でそれら装置内に組み込まれてもよい。

【0140】第2の群の本発明に用いられるフランジは、公知のものが使用可能であり、本発明の構成を満足するものであれば、材質・形状等に特に制限はない。材質としては、金属製フランジ、プラスチック製のフランジ等が使用される。プラスチックの材料としては、ポリビニルアセテート、ABS樹脂、ポリカーボネートなどが一般的である。プラスチック製フランジの場合、使用する電子写真装置動作に対して影響を与えない限り、いかなる添加剤を使用することも可能である。添加剤としては、フランジ成型時の離型剤、酸化防止剤、着色剤などが挙げられる。

【0141】[第3の群の本発明] 次に、第3の群の本発明を図面に基いて詳細に説明する。第3の群の本発明における帯電部材としては、第1の群の本発明の帯電部材及び第2の群の本発明の帯電部材と同様なものが用いられる。また前述のように、帯電部材表面の感光体両端に具備されるフランジに当接する部分にギャップ保持機構を設けたものが使用できるが、大きく分けて2つの方法が可能である。

【0142】図40は、第3の群の本発明に用いられる帯電部材を表わす断面図であり、回転軸(例えば金属シャフト)(351)上に、導電性弾性体(353)が設けられている。導電性弾性体(353)の両端の感光体非画像形成領域当接部(ギャップ部位)の膜厚が中央部の感光体画像形成領域対応部より厚くなっている。図41は、第3の群の本発明に用いられる帯電部材の別の構成例を示す断面図であり、回転軸(351)上に、導電性弾性体(353)、その上に抵抗調整層(355)が設けられている。この抵抗調整層の両端の感光体非画像形成領域当接部(ギャップ部位)の膜厚が中央部の感光体画像形成領域対応部より厚くなっている。図42は、感光体と帯電部材との位置関係を示した図である。図の

ように、帯電部材表面の感光体における非画像形成領域に当接する部分にギャップ部位が設けられ、帯電部材と感光体がこの部分だけ接触することにより、感光体における画像形成領域とは空間的な隙間（ギャップ）を有し、感光体に非接触状態で帯電を施すものである。

【0143】図43は、感光体の画像形成領域と帯電部材非画像形成領域に形成された膜厚段差の位置関係を詳細に示した図である。本発明においては、両者の位置関係が重要である。すなわち、図43に示したように、感光体の画像形成領域の外側端部位置に対して、ギャップを形成するための膜厚段差即ち感光体当接部の内側端部の位置が、膜厚差により形成されるギャップの2倍以上の距離だけ、感光体中心部からみて外側に配置されるものである。この距離が短い場合には、前述のような不具合点を生じることがあり、これを回避するため最低ギャップの2倍以上が必要である。一方、この距離を大きく取るとは、不具合回避の点からは有効であるが、あまりにも距離を大きくすることは帯電部材の長さが長くなることになり、ひいてはマシン全体が大きくなってしまふ。また、上限値に関しては、帯電時の異音の発生と関係がある。本帯電システムにおいては、画像形成領域端部とギャップ端部の間にも帯電が施される。帯電の安定化のためにACを重畳する場合には、この長さが短いほど、異音の発生を押さえることができる。従って、ギャップの100倍以下あるいは10mm以下程度に設定することが好ましい。

【0144】回転軸（351）としては、鉄、銅、真鍮、ステンレスなどの金属部材が用いられ、導電性弾性体（353）としては、一般に合成ゴム中に導電性粉末や導電性繊維（カーボンブラック、金属粉末、カーボン繊維など）を混入した組成物により形成される。表面に抵抗調整層を用いる場合には、この層の抵抗は $10^5 \sim 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度の半導電性領域が良好に用いられ、単独で用いられるような場合にはもう少し高め（ $10^9 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度）で使用される。抵抗調整層（355）は、通常の合成樹脂（ポリエチレン、ポリエステル、エポキシ樹脂）や合成ゴム（エチレン-プロピレンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、塩素化ポリエチレンゴム等）等が用いられる。このほかに、エピクロルヒドリン-エチレンオキサイド共重合ゴム、エピクロルヒドリンゴムとフッ素樹脂の混合物など様々なものが使用できる。上述のように作製した帯電部材は、帯電部材両端の感光体非画像形成領域当接部を除き、中央部分の感光体画像形成領域当接部における最表層を機械的手段により削られるものである。この手段により、帯電部材中央部と両端部の膜厚差を設けるものである。前記機械的手段としては、例えば、バイト等による切削、グラインダー、エメリーペーパー等による研磨、研磨剤等による表面研磨等が挙げられ、この他公知の方法を用いることができる。

【0145】また、感光体と帯電部材が必要以上に離れすぎないようにするため、第1の群の本発明の場合と同様に、感光体と帯電部材がギャップを介して当接した状態で固定してしまうことができ、具体的には、図44、45に示すように、帯電部材の回転軸と感光体の回転軸をリング状の部材で固定することができ、また、感光体と帯電部材がギャップを介して当接するように、帯電部材に対してバネ等の機械的作用をもって感光体方向に圧力をかけ、帯電部材を感光体に押しつける（図46）ことができ、更に、図47に示すように、帯電部材と感光体の両方にギア、カップリング、ベルト等を付けて各々を独立に回転駆動力を与えることも有効である。

【0146】また、以上のような帯電部材を用いて感光体上に帯電を施す場合には、直流成分に交流成分を重畳した交番電界で帯電を施した方が帯電ムラが減少でき良好である。

【0147】さらに、第3の群の本発明に用いられる電子写真感光体も、第1、第2の群の本発明の場合と同様であって、例えば、単層感光層、電荷発生材料を主成分とする電荷発生層と電荷輸送材料を主成分とする電荷輸送層とが積層された構成、電荷発生材料を主成分とする電荷発生層と電荷輸送材料を主成分とする電荷輸送層とが積層され、更にその上に保護層が設けられた構成を採用することができる。さらに、第3の群の本発明の電子写真方法ならびに電子写真装置として、第1の群の本発明について説明したと同様な電子写真方法ならびに電子写真装置を用いることができ、このような画像形成手段は、複写装置、ファクシミリ、プリンター内に固定して組み込まれていてもよいが、プロセスカートリッジの形でそれら装置内に組み込まれてもよい。

【0148】〔第4の群の本発明〕次に、第4の群の本発明を図面に基いて詳細に説明する。第4の群の本発明における帯電部材としては、第1、第2、第3の群の本発明の帯電部材と同様なものが用いられる。また前述のように、帯電部材表面の感光体両端に具備されるフランジに当接する部分にギャップ保持機構を設けたものが使用できるが、大きく分けて2つの方法が可能である。

【0149】以下、第4の群の本発明に用いられる帯電部材を図面に沿って説明するが、これら構造の一例に限定するものでなく、公知の帯電部材を本発明の帯電部材の構成に変えれば、公知の材料のものも使用することが可能である。図48は、第4の群の本発明に用いられる帯電部材を表わす断面図であり、回転軸（例えば金属シャフト）（451）上に、導電性弾性体（453）が設けられている。導電性弾性体（453）の両端のフランジ当接部（ギャップ形成部位）の膜厚が中央部の感光体画像形成領域対応部より厚くなっている。図49は、第4の群の本発明に用いられる帯電部材の別の構成例を示す断面図であり、回転軸（451）上に、導電性弾性体（453）、その上に抵抗調整層（455）が設けられ

65

ている。この抵抗調整層の両端のフランジ当接部（ギャップ部位）の膜厚が中央部の感光体画像形成領域対応部より厚くなっている。図50は、帯電部材とフランジとの位置関係を示した図である。図のように、帯電部材表面の感光体におけるフランジに当接する部分にギャップ形成部位が設けられ、帯電部材とフランジがこの部分だけ接触することにより、感光体における画像形成領域とは空間的な隙間（ギャップ）を有し、感光体に非接触状態で帯電を施すものである。

【0150】図51は、感光体の画像形成領域と帯電部材非画像形成領域に形成された膜厚段差の位置関係を詳細に示した図である。本発明においては、両者の位置関係が重要である。すなわち、図51に示したように、感光体の画像形成領域の外側端部位置に対して、ギャップを形成するための膜厚段差即ち感光体当接部の内側端部の位置が、膜厚差により形成されるギャップの2倍以上の距離だけ、感光体中心部からみて外側に配置されるものである。この距離が短い場合には、前述のような不具合点を生じることがあり、これを回避するため最低ギャップの2倍以上が必要である。一方、この距離を大きく取るとは、不具合回避の点からは有効であるが、あまりにも距離を大きくすることは帯電部材の長さが長くなることになり、ひいてはマシン全体が大きくなってしまふ。また、上限値に関しては、帯電時の異音の発生と関係がある。本帯電システムにおいては、画像形成領域端部とギャップ端部の間にも帯電が施される。帯電の安定化のためにACを重畳する場合には、この長さが短いほど、異音の発生を押さえることができる。従って、ギャップの100倍以下あるいは10mm以下程度に設定することが好ましい。

【0151】上述のようなギャップ形成部位を有する帯電部材について説明すると、回転軸（451）としては、鉄、銅、真鍮、ステンレスなどの金属部材が用いられ、導電性弾性体（453）としては、一般に合成ゴム中に導電性粉末や導電性繊維（カーボンブラック、金属粉末、カーボン繊維など）を混入した組成物により形成される。表面に抵抗調整層を用いる場合には、この層の抵抗は $10^3 \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度の半導電性領域が良好に用いられ、単独で用いられるような場合にはもう少し高め（ $10^4 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度）で用いられる。抵抗調整層（455）は、通常の合成樹脂（ポリエチレン、ポリエステル、エポキシ樹脂）や合成ゴム（エチレンプロピレンゴム、スチレンブタジエンゴム、塩素化ポリエチレンゴム等）等が用いられる。このほかに、エピクロルヒドリン-エチレンオキサイド共重合ゴム、エピクロルヒドリンゴムとフッ素樹脂の混合物など様々なものが使用できる。

【0152】帯電部材における非画像形成領域に設けられるギャップ部位の形成方法としては、任意の方法を用いることができるが、ギャップ部位を形成する表面層を

66

予めギャップ分だけ厚めに形成し、画像形成領域を切削・研磨のような方法で削ってしまい、所定の膜厚差を設ける方法が一般的である。ギャップ部位における膜厚差は $10 \sim 200 \mu\text{m}$ が好ましい。より好ましくは、 $20 \sim 100 \mu\text{m}$ である。 $10 \mu\text{m}$ 以下の場合には、帯電部材と感光体が接触する可能性があり、また感光体上の未クリーニングトナーが帯電部材に固着する可能性があり、好ましくない。また、 $200 \mu\text{m}$ 以上の場合には、帯電部材に印加する電圧が高くなり余分な消費電力を必要とし、更に感光体上の帯電ムラが生じやすくなるという欠点も有しており好ましくない。

【0153】また、感光体と帯電部材が必要以上に離れすぎないようにするため、第1の群の本発明の場合と同様に、感光体と帯電部材がギャップを介して当接した状態で固定してしまふことができ、具体的には、図52、図53に示すように、帯電部材の回転軸と感光体の回転軸をリング状の部材で固定することができ、また、感光体と帯電部材がギャップを介して当接するように、帯電部材に対してバネ等の機械的作用をもって感光体方向に圧力をかけ、帯電部材を感光体に押しつける（図54）ことができ、更に、図55に示すように、帯電部材と感光体の両方にギア、カップリング、ベルト等を付けて各々を独立に回転駆動力を与えることも有効である。

【0154】また、以上のような帯電部材を用いて感光体上に帯電を施す場合には、直流成分に交流成分を重畳した交番電界で帯電を施した方が帯電ムラを減少でき良好である。

【0155】第4の群の本発明に用いられるフランジは、公知のものが使用可能であり、本発明の構成を満足するものであれば、材質・形状等に特別な制限はない。材質としては、金属製フランジ、プラスチック製のフランジ等が使用される。プラスチックの材料としては、ポリビニルアセテート、ABS樹脂、ポリカーボネートなどが一般的である。プラスチック製フランジの場合、使用する電子写真装置動作に対して影響を与えない限り、いかなる添加剤を使用することも可能である。添加剤としては、フランジ成型時の離型剤、酸化防止剤、着色剤などが挙げられる。また、フランジの抵抗があまり小さいと、帯電部材からリーク等の異常放電を起こす場合があり、フランジは絶縁部材から形成されることが好ましい。ここでいう、絶縁部材とは $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の抵抗を示すものである。この場合、帯電部材との接触部分だけが絶縁部材で形成されるような構成のものも良好に使用できる。

【0156】第4の群の本発明に用いられる電子写真感光体も、第1～第3の群の本発明の場合と同様であって、例えば、単層感光層、電荷発生材料を主成分とする電荷発生層と電荷輸送材料を主成分とする電荷輸送層とが積層された構成、電荷発生材料を主成分とする電荷発生層と電荷輸送材料を主成分とする電荷輸送層とが積層

67

され、更にその上に保護層が設けられた構成を採ることができる。さらに、第4の群の本発明の電子写真方法ならびに電子写真装置として、第1、第2の群の本発明について説明したと同様な電子写真方法ならびに電子写真装置を用いることができ、このような画像形成手段は、複写装置、ファクシミリ、プリンター内に固定して組み込まれていてもよいが、プロセスカートリッジの形でそれら装置内に組み込まれてもよい。

【0157】〔第5の群の本発明〕以下、第5の群の本発明に用いられる帯電部材を図面に沿って説明するが、これら構造の一例に限定するものでなく、公知の帯電部材を本発明の帯電部材の構成に変えれば、公知の材料のものを使用することが可能である。図56は、第5群の本発明に用いられる帯電部材を表わす断面図であり、回転軸(551)上に、導電性弾性体(553)が設けられている。更にその上に感光体両端より突出した駆動もしくは従動ローラに当接する部分にギャップ層(561)が設けられている。図57は、第5群の本発明に用いられる帯電部材の別の構成例を示す断面図であり、回転軸(551)上に、導電性弾性体(553)、その上に抵抗調整層(555)が設けられている。この抵抗調整層上の感光体両端より突出した駆動もしくは従動ローラに当接する部分にギャップ層(561)が積層されている。図58、図59は感光体と帯電部材との位置関係を示した図である。図のように、帯電部材表面の感光体両端より突出した駆動もしくは従動ローラに当接する部分にギャップ層が設けられ、帯電部材と駆動もしくは従動ローラがこの部分だけ接触することにより、帯電部材と感光体における画像形成領域とは空間的な隙間(ギャップ)を有し、感光体に非接触状態で帯電を施すものである。この場合、帯電部材の長さが感光体の画像形成領域の長さより長いことは必然である。

【0158】図63は、感光体の画像形成領域と帯電部材上に形成されたギャップ保持機構の位置関係を詳細に示した図である。本発明においては、両者の位置関係が重要である。すなわち、図63に示したように、感光体の画像形成領域の外側端部位置に対して、ギャップ保持機構の内側端部の位置が、ギャップ保持機構により形成されるギャップの2倍以上の距離だけ、感光体中心部からみて外側に配置されるものである。この距離が短い場合には、前述のような不具合点を生じることがあり、これを回避するため最低ギャップの2倍以上が必要である。一方、この距離を大きく取るとは、不具合回避の点からは有効であるが、あまりにも距離を大きくすることは帯電部材の長さが長くなることになり、ひいてはマシン全体が大きくなってしまふ。また、上限値に関しては、帯電時の異音の発生と関係がある。本帯電システムにおいては、画像形成領域端部とギャップ端部の間にも帯電が施される。帯電の安定化のためにACを重畳する場合には、この長さが短いほど、異音の発生を押さえる

68

ことができる。従って、ギャップの100倍以下あるいは10mm以下程度に設定することが好ましい。

【0159】上述のような絶縁性部材からなるギャップ層を有する帯電部材について説明する。回転軸(551)としては、鉄、銅、真鍮、ステンレスなどの金属材料が用いられる。導電性弾性体(553)としては、一般に合成ゴム中に導電性粉末や導電性繊維(カーボンブラック、金属粉末、カーボン繊維など)を混入した組成物により形成される。表面に抵抗調整層を用いる場合には、この層の抵抗は $10^3 \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度の半導電性領域が良好に用いられ、単独で用いられるような場合にはもう少し高め( $10^4 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度)で使われる。抵抗調整層(555)は、通常の合成樹脂(ポリエチレン、ポリエステル、エポキシ樹脂)や合成ゴム(エチレン-プロピレンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、塩素化ポリエチレンゴム等)等が用いられる。このほかに、エポキシクロロヒドリン-エチレンオキサイド共重合ゴム、エポキシクロロヒドリンゴムとフッ素樹脂の混合物など様々なものを使用できる。

【0160】ギャップ層(561)は、その材質に関しては特に制限はないが、電子写真装置中の使用時には、駆動もしくは従動ローラと摺擦されるため、耐摩耗性の高い材料が有効に使用される。具体的には、成膜性のよいエンジニアリングプラスチックのような材料が用いられる。例えば、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリケトン、ポリカーボネート、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルケトン、ポリスチレン、ポリスルホン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリアクリルアミド、ポリビニルベンゼン、ポリエステル、フェノキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリフェニレンオキシド、ポリアミド、ポリビニルピリジン、セルロース系樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等が挙げられる。また、ギャップ層の表面摩擦係数を小さくするため、これら樹脂をフッ素、珪素原子などにより変性したもの、フッ素樹脂、珪素樹脂などを分散したものなども良好に使用できる。さらに、耐摩耗性向上のため、各種フィラーを分散して使用することも有効な手段である。また、感光体の画像形成領域にのみ安定に帯電を施す必要があるため、当接するギャップ層もしくは駆動もしくは従動ローラの少なくとも何れかが絶縁部材から形成されることが好ましい。ここでいう絶縁部材とは、少なくとも帯電部材の表面より抵抗が高い材料を指し、 $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度以上の抵抗を有する材料である。

【0161】ギャップ層の形成法としては各種方法を用いることができるが、湿式法での作製が簡便であり有用である。形成法としては大きく分けて、2つの方法に大別できる。1つは、感光体表面の画像形成領域に当接する部分の帯電部材表面にマスキングを施し、スプレー

69

法あるいはノズルコート法を用い、駆動もしくは従動ローラ当接部分のみにギャップ層を形成する方法である。また、浸漬塗工法を用い、帯電部材の両端に片側ずつギャップ層を設ける方法も有効な手段である。もう一方の手段としては、ギャップ層を帯電部材表面全域にコーティングしてしまい、その後に感光体画像形成領域に対応する部分を切削等の方法により削り取ってしまう方法が挙げられる。いずれの方法を選択するかは任意であるが、エコロジー等の点からは、前者の方が有利な方法であるといえる。

【0162】次に、ギャップ保持機構として、帯電部材表面に絶縁性部材からなるギャップ材を設ける場合について説明する。図60は、第5群の発明に用いられる帯電部材を表わす断面図であり、回転軸(551)上に、導電性弾性体(553)が設けられている。更にその上に感光体両端より突出した駆動もしくは従動ローラに当接する部分にギャップ材(563)が設けられている。図61は、第5群の本発明に用いられる帯電部材の別の構成例を示す断面図であり、回転軸(551)上に、導電性弾性体(553)、その上に抵抗調整層(555)が設けられている。この抵抗調整層上の感光体非画像形成部に当接する部分にギャップ材(563)が設けられている。図62、図64は、感光体と帯電部材との位置関係を示した図である。図のように、帯電部材表面の感光体両端より突出する駆動もしくは従動ローラに当接する部分にギャップ材が設けられ、帯電部材と駆動もしくは従動ローラがこの部分だけ接触することにより、帯電部材と感光体における画像形成領域とは空間的な隙間(ギャップ)を有し、感光体に非接触状態で帯電を施すものである。この場合、帯電部材の長さが感光体の画像形成領域の長さより長いことは必然である。

【0163】上述のような絶縁性部材からなるギャップ材を有する帯電部材について説明する。回転軸(551)、導電性弾性体(553)、抵抗調整層(555)は、前述の説明と同じものが使用できる。ギャップ材(563)は、その材質に関しては特に制限はないが、電子写真装置中の使用時においては、駆動もしくは従動ローラと摺擦されるため、耐摩耗性の高い材料が有効に使用される。具体的には、成膜性のよいエンジニアリングプラスチックのような材料が用いられる。例えば、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリケトン、ポリカーボネート、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルブチラル、ポリビニルホルマール、ポリビニルケトン、ポリスチレン、ポリスルホン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリアクリルアミド、ポリビニルベンザール、ポリエステル、フェノキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリフェニレンオキシド、ポリアミド、ポリビニルピリジン、セルロース系樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等が挙げられる。また、ギャップ層の表面

70

摩擦係数を小さくするため、これら樹脂をフッ素、珪素原子などにより変性したもの、フッ素樹脂、珪素樹脂などを分散したものなども良好に使用できる。さらに、耐摩耗性向上のため、各種フィラーを分散して使用することも有効な手段である。これらがテープ状、シール状、チューブ状等の形態になっているものは有効に使用できる。また、感光体の画像形成領域のみに安定に帯電を施す必要があるため、当接するギャップ材もしくは駆動もしくは従動ローラの少なくとも何れかが絶縁部材から形成されることが好ましい。ここでいう絶縁部材とは、少なくとも帯電部材の表面より抵抗が高い材料を指し、 $10^{10}\Omega \cdot \text{cm}$ 程度以上の抵抗を有する材料である。

【0164】ギャップ材の形態としてはギャップ保持機能を有するものであれば、いかなるものも使用できるが、大別すると2つの方式に分類される。1つは、シームレス状の形態である。これは帯電部材と駆動もしくは従動ローラをギャップ材部分のみで当接させることを考慮すると、安定なギャップを確保するために有効な手段といえる。シームレス状の形態を形成するためには、例えば、熱収縮チューブ等を利用し、帯電部材両端にギャップ材を形成する方法、ギャップ材厚み相当の太さを持ったチューブを帯電部材長手方向垂直の向きに巻き付ける等の方法が挙げられる。一方の形態としては、継ぎ目を有する形態である。こちらの場合には、電子写真装置の稼働時にギャップが安定に維持されるための工夫が必要である。テープ状、シール状のギャップ材を帯電部材の長手方向垂直の向きに継ぎ目を有し巻き付けるわけであるが、この際、継ぎ目に相当する部分を通常の部分より薄い構造にし重ねる方法、継ぎ目を膜厚方向に対し斜めに形成したものを重ねる方法などが挙げられる。また、図38のように回転方向に対し、ギャップ材幅に対し継ぎ目幅の割合が限りなく小さくなるように構成され、実質的にシームレスと同等に使用できるように工夫したものは、作り易さ、使用勝手等に優れており、特に有効に使用できる。

【0165】なお、帯電部材上に形成されたギャップ層もしくはギャップ材と駆動(従動)ローラの当接により形成される感光体画像形成領域と帯電部材表面のギャップは、 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ の範囲が好ましい。より好ましくは、 $20 \sim 100 \mu\text{m}$ である。 $10 \mu\text{m}$ 以下の場合には、帯電部材と感光体が接触する可能性があり、また感光体上の未クリーニングトナーが帯電部材に固着する可能性があり、好ましくない。また、 $200 \mu\text{m}$ 以上の場合には、帯電部材に印加する電圧が高くなり余分な消費電力を必要とし、更に感光体上の帯電ムラが生じやすくなるという欠点も有しており好ましくない。

【0166】また、以上のような帯電部材を用いて感光体上に帯電を施す場合には、直流成分に交流成分を重ねた交番電界で帯電施した方が帯電ムラが減少でき良好である。

【0167】第5群の本発明に用いられる駆動もしくは従動ローラは、公知のものが使用可能であり、第5群の本発明の構成を満足するものであれば、材質・形状等に特に制限はない。材質としては、金属製ローラ、プラスチック製ローラ等が使用される。帯電部材との当接において、駆動もしくは従動ローラ側絶縁性を持たせる必要がある場合には、金属製ローラ表面を絶縁材料で被覆したもの、当接部分のみプラスチック材料で構成されたものなども有効に使用される。

【0168】また、感光体と帯電部材が必要以上に離れすぎないようにするため、第1の群の本発明の場合と同様に、感光体と帯電部材がギャップを介して当接した状態で固定してしまいうことができ、具体的には、図66、図67、図70、図71に示すように、帯電部材の回転軸と無端ベルト状の感光体が支持される駆動ローラ若しくは従動ローラの回転軸をリング状の部材で固定することができ、また、感光体と帯電部材がギャップを介して当接するように、帯電部材に対してバネ等の機械的作用をもって感光体方向に圧力をかけ、帯電部材を感光体に押しつける(図68、図72)ことができ、更に、図69、73に示すように、帯電部材の回転軸と無端ベルト状感光体の回転軸の両方にギア、カップリング、ベルト等を付けて各々を独立に回転駆動力を与えることも有効である。

【0169】以下、第5群の本発明に用いられる電子写真感光体を図面に沿って説明する。図74は、第5群の本発明に使用する電子写真感光体を表わす断面図であり、ベルト状導電性支持体(531)上に、電荷発生材料と電荷輸送材料を主成分とする単層感光層(533)が設けられている。図75、図76は、第5群の本発明に使用する電子写真感光体の別の構成例を示す断面図であり、電荷発生材料を主成分とする電荷発生層(535)と、電荷輸送材料を主成分とする電荷輸送層(537)とが、積層された構成をとっている。図77は、第5群の本発明に使用する電子写真感光体の更に別の構成例を示す断面図であり、電荷発生材料を主成分とする電荷発生層(535)と、電荷輸送材料を主成分とする電荷輸送層(537)とが積層され、更にその上に保護層(539)が設けられている。

【0170】導電性支持体(531)としては、体積抵抗 $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 以下の導電性を示すもの、例えば、アルミニウム、ニッケル、クロム、ニクロム、銅、金、銀、白金などの金属、酸化スズ、酸化インジウムなどの金属酸化物を、蒸着またはスパッタリングにより、フィルム状もしくは円筒状のプラスチック、紙に被覆したものを使用することができる。また、特開昭52-36016号公報に開示されたエンドレスニッケルベルト、エンドレスステンレスベルトは電子写真プロセス上、継ぎ目位置検知の処理・動作を不必要とするため、第5群の本発明の導電性支持体(531)として特に好適に用い

られる。

【0171】この他、上記支持体上に導電性粉体を適当な結着樹脂に分散して塗工したもの、第5群の本発明の導電性支持体(531)として用いることができる。この導電性粉体としては、カーボンブラック、アセチレンブラック、またアルミニウム、ニッケル、鉄、ニクロム、銅、亜鉛、銀などの金属粉、あるいは導電性酸化スズ、ITOなどの金属酸化物粉体などがあげられる。また、同時に用いられる結着樹脂には、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアリレート樹脂、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラル、ポリビニルホルマール、ポリビニルトルエン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、アクリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂などの熱可塑性、熱硬化性樹脂または光硬化性樹脂が挙げられる。このような導電性層は、これらの導電性粉体と結着樹脂を適当な溶剤、例えば、テトラヒドロフラン、ジクロロメタン、メチルエチルケトン、トルエンなどに分散して塗布することにより設けることができる。

【0172】さらに、適当なベルト状基体上にポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン、塩化ゴム、ポリテトラフロロエチレン系フッ素樹脂などの素材に前記導電性粉体を含有させた熱収縮チューブによって導電性層を設けてなるものも、第5群の本発明の導電性支持体(531)として良好に用いることができる。

【0173】次に感光層について説明する。感光層は単層でも積層でもよいが、説明の都合上、先ず電荷発生層(535)と電荷輸送層(537)で構成される場合から述べる。電荷発生層(535)は、電荷発生物質を主成分とする層である。電荷発生層(535)は、電荷発生物質を主成分とする層で、必要に応じてバインダー樹脂を用いることもある。電荷発生物質としては、無機系材料と有機系材料を用いることができる。無機系材料には、結晶セレン、アモル・ファスセレン、セレン-テルル、セレン-テルル-ハロゲン、セレン-ヒ素化合物や、アモルファス・シリコン等が挙げられる。アモルファス・シリコンにおいては、ダングリングボンドを水素原子、ハロゲン原子でターミネートしたものや、ホウ素原子、リン原子等をドーブしたものが良好に用いられる。

【0174】一方、有機系材料としては、公知の材料を用いることができる。例えば、金属フタロシアニン、無金属フタロシアニンなどのフタロシアニン系顔料、アズレニウム塩顔料、スクエアリック酸メチン顔料、カルバ

ゾール骨格を有するアゾ顔料、トリフェニルアミン骨格を有するアゾ顔料、ジフェニルアミン骨格を有するアゾ顔料、ジベンゾチオフェン骨格を有するアゾ顔料、フルオレノン骨格を有するアゾ顔料、オキサジアゾール骨格を有するアゾ顔料、ビススチルベン骨格を有するアゾ顔料、ジスチリルオキサジアゾール骨格を有するアゾ顔料、ジスチリルカルバゾール骨格を有するアゾ顔料、ペリレン系顔料、アントラキノン系または多環キノ系顔料、キノニン系顔料、ジフェニルメタン及びトリフェニルメタン系顔料、ベンゾキノニン及びナフトキノニン系顔料、シアニン及びアゾメチン系顔料、インジゴイド系顔料、ビスベンズイミダゾール系顔料などが挙げられる。これらの電荷発生物質は、単独または2種以上の混合物として用いることができる。

【0175】必要に応じて電荷発生層(535)に用いられる結着樹脂としては、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリケトン、ポリカーボネート、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルケトン、ポリスチレン、ポリスルホン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリアクリルアミド、ポリビニルベンザール、ポリエステル、フェノキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリフェニレンオキシド、ポリアミド、ポリビニルピリジン、セルロース系樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等が挙げられる。結着樹脂の量は、電荷発生物質100重量部に対し0~500重量部、好ましくは10~300重量部が適当である。

【0176】電荷発生層(535)を形成する方法には、真空薄膜作製法と溶液分散系からのキャスト法とが大きく挙げられる。前者の方法には、真空蒸着法、グロー放電分解法、イオンプレーティング法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、CVD法等が用いられ、電荷発生層(535)として、上述した無機系材料、有機系材料が良好に形成できる。また、後述のキャスト法によって電荷発生層を設けるには、上述した無機系もしくは有機系電荷発生物質を必要ならばバインダー樹脂と共にテトラヒドロフラン、シクロヘキサノン、ジオキサン、ジクロロエタン、ブタノン等の溶媒を用いてボールミル、アトライター、サンドミル等により分散し、分散液を適度に希釈して塗布することにより、形成できる。塗布は、浸漬塗工法やスプレーコート、ビードコート、ノズルコート、スピナーコート、リングコート等の方法を用いることができる。電荷発生層(535)の膜厚は、0.01~5 $\mu$ m程度が適当であり、好ましくは0.1~2 $\mu$ mである。

【0177】電荷輸送層(537)は、電荷輸送物質および結着樹脂を適当な溶剤に溶解ないし分散し、これを電荷発生層上に塗布、乾燥することにより形成できる。また、必要により可塑剤、レベリング剤、酸化防止剤等

を添加することもできる。

【0178】電荷輸送物質には、正孔輸送物質と電子輸送物質とがある。電子輸送物質としては、例えばクロルアニル、ブロムアニル、テトラシアノエチレン、テトラシアノキノジメタン、2,4,7-トリニトロ-9-フルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロ-9-フルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロキサントン、2,4,8-トリニトロチオキサントン、2,6,8-トリニトロ-4H-インデノ[1,2-b]チオフェン-4-オン、1,3,7-トリニトロジベンゾチオフェン-5,5-ジオキサイド、ベンゾキノニン誘導体等の電子受容性物質が挙げられる。

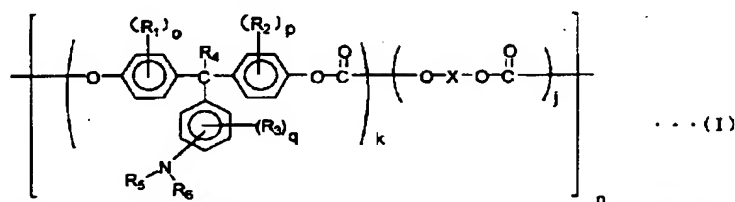
【0179】正孔輸送物質としては、ポリ-N-ビニルカルバゾールおよびその誘導体、ポリ- $\gamma$ -カルバゾリルエチルグルタメートおよびその誘導体、ピレン-ホルムアルデヒド縮合物およびその誘導体、ポリビニルピレン、ポリビニルフェナントレン、ポリシラン、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、モノアリアルアミン誘導体、ジアリアルアミン誘導体、トリアリアルアミン誘導体、スチルベン誘導体、 $\alpha$ -フェニルスチルベン誘導体、ベンジジン誘導体、ジアリアルメタン誘導体、トリアリアルメタン誘導体、9-スチリルアントラセン誘導体、ピラゾリン誘導体、ジビニルベンゼン誘導体、ヒドラゾン誘導体、インデン誘導体、ブタジェン誘導体、ピレン誘導体等、ビススチルベン誘導体、エナミン誘導体等その他公知の材料が挙げられる。これらの電荷輸送物質は単独、または2種以上混合して用いられる。

【0180】結着樹脂としては、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジェン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアラート、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルトルエン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、アクリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂等の熱可塑性または熱硬化性樹脂が挙げられる。電荷輸送物質の量は結着樹脂100重量部に対し、20~300重量部、好ましくは40~150重量部が適当である。また、電荷輸送層の膜厚は5~100 $\mu$ m程度とすることが好ましい。ここで用いられる溶剤としては、テトラヒドロフラン、ジオキサン、トルエン、ジクロロメタン、モノクロロベンゼン、ジクロロエタン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、アセトンなどが用いられる。

【0181】また、電荷輸送層には電荷輸送物質としての機能とバインダー樹脂の機能を持った高分子電荷輸送物質も良好に使用される。これら高分子電荷輸送物質が

75

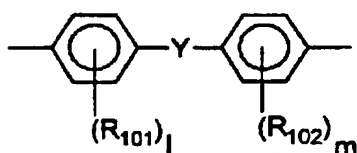
ら構成される電荷輸送層は耐摩耗性に優れたものである。高分子電荷輸送物質としては、公知の材料が使用できるが、特に、トリアールアミン構造を主鎖および／または側鎖に含むポリカーボネートが良好に用いられる。中でも、一般式 (I) ~ (X) 式で表わされる高分



式中、 $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ はそれぞれ独立して置換もしくは無置換のアルキル基又はハロゲン原子、 $R_4$ は水素原子又は置換もしくは無置換のアルキル基、 $R_5$ ,  $R_6$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $o$ ,  $p$ ,  $q$ はそれぞれ独立して0~4の整数、 $k$ ,  $j$ は組成を表わし、 $0.1 \leq k \leq 1$ ,  $0 \leq j \leq 0.9$ ,  $n$ は繰り返し単位数を表わし5~5000の整数である。 $X$ は脂肪族の2価基、環状脂肪族の2価基、または下記一般式で表わされる2価基を表わす。

【0183】

【化14】



式中、 $R_{101}$ ,  $R_{102}$ は各々独立して置換もしくは無置換のアルキル基、アリール基またはハロゲン原子を表わ

す。1,  $m$ は0~4の整数、 $Y$ は単結合、炭素原子数1~12の直鎖状、分岐状もしくは環状のアルキレン基、 $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-SO-$ ,  $-SO_2-$ ,  $-CO-$ ,  $-CO-O-Z-O-CO-$  (式中 $Z$ は脂肪族の2価基を表わす。) または、

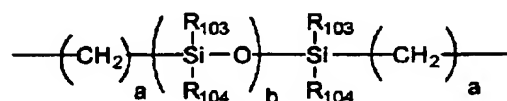
【0182】

【化13】

す。1,  $m$ は0~4の整数、 $Y$ は単結合、炭素原子数1~12の直鎖状、分岐状もしくは環状のアルキレン基、 $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-SO-$ ,  $-SO_2-$ ,  $-CO-$ ,  $-CO-O-Z-O-CO-$  (式中 $Z$ は脂肪族の2価基を表わす。) または、

【0184】

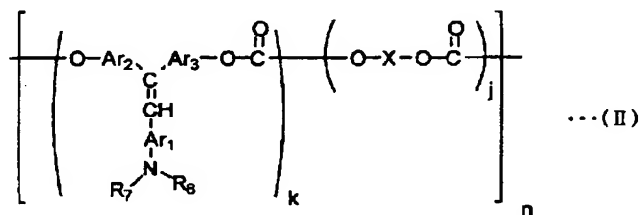
【化15】



(式中、 $a$ は1~20の整数、 $b$ は1~2000の整数、 $R_{103}$ ,  $R_{104}$ は置換または無置換のアルキル基又はアリール基を表わす。) を表わす。ここで、 $R_{101}$ と $R_{102}$ ,  $R_{103}$ と $R_{104}$ は、それぞれ同一でも異なってもよい。

【0185】

【化16】

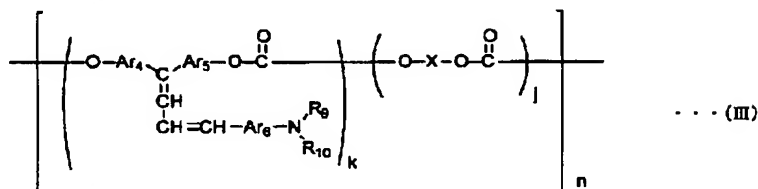


式中、 $R_7$ ,  $R_8$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $A_{r1}$ ,  $A_{r2}$ ,  $A_{r3}$ は同一又は異なるアリレン基を表わす。 $X$ ,  $k$ ,  $j$ および $n$ は、一般式 (I) の場合と同じ

である。

【0186】

【化17】



式中、 $R_9$ ,  $R_{10}$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $A_{r4}$ ,  $A_{r5}$ ,  $A_{r6}$ は同一又は異なるアリレン基を表わす。 $X$ ,  $k$ ,  $j$ および $n$ は、一般式 (I) の場合と同

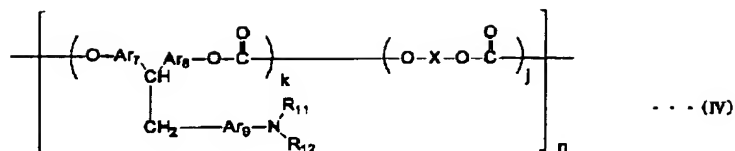
じである。

【0187】

【化18】

77

78

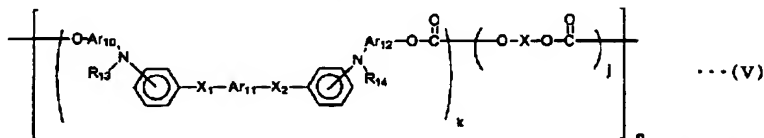


式中、 $\text{R}_{11}$ 、 $\text{R}_{12}$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $\text{Ar}_7$ 、 $\text{Ar}_8$ 、 $\text{Ar}_9$ は同一又は異なるアリレン基、 $p$ は1～5の整数を表わす。 $\text{X}$ 、 $k$ 、 $j$ および $n$ は、一般

式(1)の場合と同じである。

【0188】

【化19】

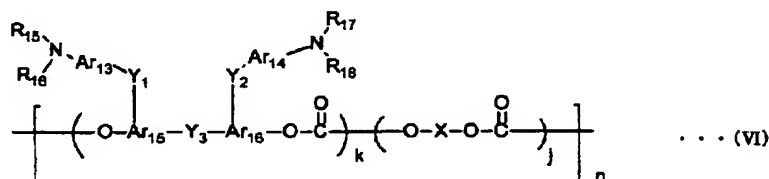


式中、 $\text{R}_{13}$ 、 $\text{R}_{14}$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $\text{Ar}_{10}$ 、 $\text{Ar}_{11}$ 、 $\text{Ar}_{12}$ は同一又は異なるアリレン基、 $\text{X}_1$ 、 $\text{X}_2$ は置換もしくは無置換のエチレン基、又は置換もしくは無置換のビニレン基を表わす。 $\text{X}$ 、 $k$ 、 $j$ およ

び $n$ は、一般式(1)の場合と同じである。

【0189】

【化20】

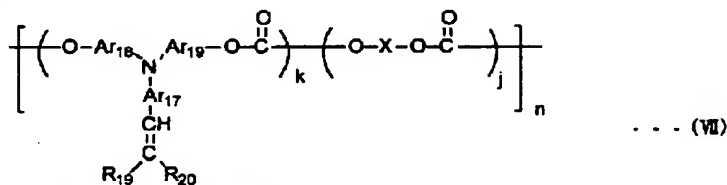


式中、 $\text{R}_{15}$ 、 $\text{R}_{16}$ 、 $\text{R}_{17}$ 、 $\text{R}_{18}$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $\text{Ar}_{13}$ 、 $\text{Ar}_{14}$ 、 $\text{Ar}_{15}$ 、 $\text{Ar}_{16}$ は同一又は異なるアリレン基、 $\text{Y}_1$ 、 $\text{Y}_2$ 、 $\text{Y}_3$ は単結合、置換もしくは無置換のアルキレン基、置換もしくは無置換のシクロアルキレン基、置換もしくは無置換のアルキレンエ

ーテル基、酸素原子、硫黄原子、ビニレン基を表わし同一であっても異なってもよい。 $\text{X}$ 、 $k$ 、 $j$ および $n$ は、一般式(1)の場合と同じである。

【0190】

【化21】

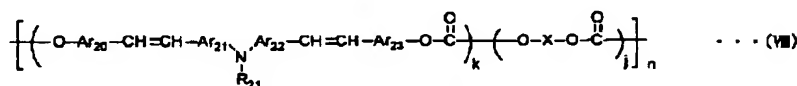


式中、 $\text{R}_{19}$ 、 $\text{R}_{20}$ は水素原子、置換もしくは無置換のアリール基を表わし、 $\text{R}_{19}$ と $\text{R}_{20}$ は環を形成していてもよい。 $\text{Ar}_{17}$ 、 $\text{Ar}_{18}$ 、 $\text{Ar}_{19}$ は同一又は異なるアリレン基を表わす。 $\text{X}$ 、 $k$ 、 $j$ および $n$ は、一般式(1)の場

合と同じである。

【0191】

【化22】

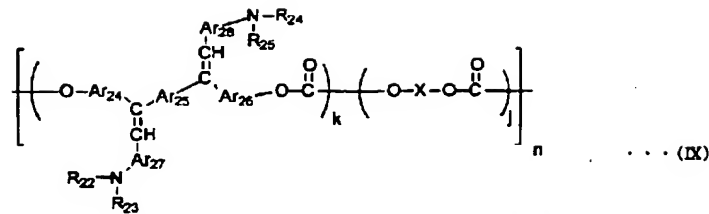


式中、 $\text{R}_{21}$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $\text{Ar}_{20}$ 、 $\text{Ar}_{21}$ 、 $\text{Ar}_{22}$ 、 $\text{Ar}_{23}$ は同一又は異なるアリレン基を表わす。 $\text{X}$ 、 $k$ 、 $j$ および $n$ は、一般式(1)の

場合と同じである。

【0192】

【化23】

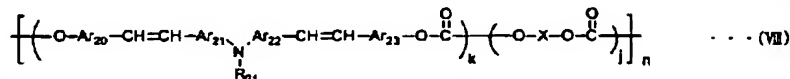


式中、 $\text{R}_{22}$ 、 $\text{R}_{23}$ 、 $\text{R}_{24}$ 、 $\text{R}_{25}$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $\text{Ar}_{24}$ 、 $\text{Ar}_{25}$ 、 $\text{Ar}_{26}$ 、 $\text{Ar}_{27}$ 、 $\text{Ar}_{28}$ は同一又は異なるアリレン基を表わす。X、k、j およ

びnは、一般式(I)の場合と同じである。

【0193】

【化24】



式中、 $\text{R}_{26}$ 、 $\text{R}_{27}$ は置換もしくは無置換のアリール基、 $\text{Ar}_{29}$ 、 $\text{Ar}_{30}$ 、 $\text{Ar}_{31}$ は同一又は異なるアリレン基を表わす。X、k、j およびnは、一般式(I)の場合と同じである。

【0194】第5群の本発明の感光体において電荷輸送層(537)中に可塑剤やレベリング剤を添加してもよい。可塑剤としては、ジブチルフタレート、ジオクチルフタレートなど一般の樹脂の可塑剤として使用されているものがそのまま使用でき、その使用量は、結着樹脂に対して0~30重量%程度が適当である。レベリング剤としては、ジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイルなどのシリコンオイル類や、側鎖にパーフルオロアルキル基を有するポリマーあるいは、オリゴマーが使用され、その使用量は結着樹脂に対して、0~1重量%が適当である。

【0195】次に感光層が単層構成(533)の場合について述べる。上述した電荷発生物質を結着樹脂中に分散した感光体が使用できる。単層感光層は、電荷発生物質および電荷輸送物質および結着樹脂を適当な溶剤に溶解ないし分散し、これを塗布、乾燥することによって形成できる。さらに、この感光層には上述した電荷輸送材料を添加した機能分離タイプとしてもよく、良好に使用できる。また、必要により、可塑剤やレベリング剤、酸化防止剤等を添加することもできる。

【0196】結着樹脂としては、先に電荷輸送層(537)で挙げた結着樹脂をそのまま用いるほかに、電荷発生物質(535)で挙げた結着樹脂を混合して用いてもよい。もちろん、先に挙げた高分子電荷輸送物質も良好に使用できる。結着樹脂100重量部に対する電荷発生物質の量は5~40重量部が好ましく、電荷輸送物質の量は0~190重量部が好ましくさらに好ましくは50~150重量部である。単層感光層は、電荷発生物質、結着樹脂を必要ならば電荷輸送物質とともにテトラヒドロフラン、ジオキサン、ジクロロエタン、シクロヘキサン等の溶媒を用いて分散機等で分散した塗工液を、浸漬塗工法やスプレーコート、ビードコートなどで塗工して形成できる。単層感光層の膜厚は、5~100 $\mu\text{m}$ 程度が

適当である。

【0197】第5群の本発明の感光体においては、導電性支持体(531)と感光層との間に下引き層を設けることができる。下引き層は一般には樹脂を主成分とするが、これらの樹脂はその上に感光層を溶剤で塗布することを考えると、一般の有機溶剤に対して耐溶剤性の高い樹脂であることが望ましい。このような樹脂としては、ポリビニルアルコール、カゼイン、ポリアクリル酸ナトリウム等の水溶性樹脂、共重合ナイロン、メトキシメチル化ナイロン等のアルコール可溶性樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド-メラミン樹脂、エポキシ樹脂等、三次元網目構造を形成する硬化型樹脂等が挙げられる。また、下引き層にはモアレ防止、残留電位の低減等のために酸化チタン、シリカ、アルミナ、酸化ジルコニウム、酸化スズ、酸化インジウム等で例示できる金属酸化物の微粉末顔料を加えてもよい。

【0198】これらの下引き層は前述の感光層の如く適当な溶媒、塗工法を用いて形成することができる。更に第5群の本発明の下引き層として、シランカップリング剤、チタンカップリング剤、クロムカップリング剤等を使用することもできる。この他、第5群の本発明の下引き層には、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ を陽極酸化にて設けたものや、ポリパラキシリレン(パリレン)等の有機物や $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、ITO、 $\text{CeO}_2$ 等の無機物を真空薄膜作成法にて設けたものも良好に使用できる。このほかにも公知のものを用いることができる。下引き層の膜厚は0~5 $\mu\text{m}$ が適当である。

【0199】第5群の本発明の感光体においては、感光層保護の目的で、保護層(539)が感光層の上に設けられることもある。保護層に使用される材料としてはABS樹脂、ACS樹脂、オレフィン-ビニルモノマー共重合体、塩素化ポリエーテル、アリル樹脂、フェノール樹脂、ポリアセタール、ポリアミド、ポリアミドイミド、ポリアクリレート、ポリアリルスルホン、ポリブチレン、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリエチレン、ポリエチレ

81

ンテフタレート、ポリイミド、アクリル樹脂、ポリメチルペンテン、ポリプロピレン、ポリフェニレンオキシド、ポリスルホン、ポリスチレン、AS樹脂、ブタジエンスチレン共重合体、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、エポキシ樹脂等の樹脂が挙げられる。保護層にはその他、耐摩耗性を向上する目的でポリテトラフルオロエチレンのような弗素樹脂、シリコン樹脂、及びこれらの樹脂に酸化チタン、酸化錫、チタン酸カリウム、シリカ等の無機フィラー、また有機フィラーを分散したもの等を添加することができる。

【0200】また、第1の群の本発明～第4の群の本発明の場合と同様に、保護層には電荷輸送物質を用いることができ、保護層を積層することによる残留電位の上昇を抑える等の点で、有効な手段である。電荷輸送物質としては、先の電荷輸送層の説明に挙げたような材料を使用することができる。正孔輸送物質と電子輸送物質との使い分けに関しては、帯電の極性と層構成により適当な選択をすることが好ましい。

【0201】また、保護層には、電荷輸送物質としての機能とバインダー樹脂の機能を持った高分子電荷輸送物質も良好に使用される。これら高分子電荷輸送物質から構成される保護層は、耐摩耗性および正孔輸送特性に優れたものである。高分子電荷輸送物質としては、公知の材料を使用することができるが、電荷輸送層に使用される場合と同様の一般式(I)～(X)で表わされる高分子電荷輸送物質が特に有効に使用される。

【0202】保護層の形成法としては通常の塗布法が採用される。なお保護層の厚さは0.1～10 $\mu$ m程度が適当である。また、以上のほかに真空薄膜作成法にて形成したa-C、a-SiCなど公知の材料を保護層として用いることができる。また、保護層にも前述の各種添加剤を用いることができる。

【0203】高分子電荷輸送物質の電荷輸送層への使用、保護層の使用のメリット

(i) 感光体表面の硬度が増し、安定したギャップが確保できる

本発明の構成の非接触近接配置した帯電機構では、感光体非画像部の表面と帯電部材表面に設けられたギャップ保持機構の当接によりギャップが形成される。この際、何れかの部材を他方の部材に機械的な力により押しつけることが有効である。ところが、既存の感光体構成(電荷輸送層に低分子電荷輸送物質をバインダー樹脂中に分散した、分子分散ポリマーの構成にする)では、ギャップ保持部材にかかる圧力のため、感光体表面が変形し、所望のギャップを安定して保持できなく場合がある。これに対し、高分子電荷輸送物質からなる電荷輸送層、電荷輸送層より硬度の高い保護層、フィラーを含有する保護層を感光体表面に配置した場合、ギャップ部にかかる圧力に屈することなく、表面形状を維持することが可能になり、より安定なギャップを維持できるようになる。

82

【0204】(ii) 感光体の機械的耐久性が向上し、安定したギャップが確保できる

本発明の構成の非接触近接配置した帯電機構では、感光体非画像部の表面と帯電部材表面に設けられたギャップ保持機構の当接によりギャップが形成される。この際、感光体表面のクリーニングは感光体中心部からみて画像形成領域外側端部の外側までカバーすることが有効である。これは前述のようにギャップ保持部材の内側端部に繰り返し使用により生じた残留トナーが溜まりやすい等の理由によるものである。また、画像形成領域のみをクリーニングしてしまうと、繰り返し使用により感光体表面が摩耗し、その結果、感光体と帯電部材のギャップが広がってしまうという現象が起こり得るからである。ここで、本発明のように感光体表面を耐摩耗性を有するような構成、例えば、電荷輸送層が表面に配置されるような構成では電荷輸送層に高分子電荷輸送物質を用いる、また、電荷輸送層よりも機械的耐久性の大きな保護層を用いることにより、クリーニング部材によるストレスに対して強くなり、ギャップの安定性を維持できる。この際、保護層にフィラーを用いる、高分子電荷輸送物質を用いることは、更なる機械的耐久性の向上が見込まれ有利である。また、フィラー等を保護層に用いる場合には保護層の電荷輸送能を低下させる場合があり、電荷輸送物質を添加することでこの不具合点を解消できる。特に、本発明のような非接触近接配置した帯電機構では、帯電性安定化のためにAC成分の重量が非常に有利である。しかしながら、感光体表面にAC成分が重畳された電荷が降り注ぐことにより、感光体へのハザードが増し、AC非重畳の場合に比べて感光体の摩耗量が著しく増大する。この結果、帯電の安定化は図られても、感光体の機械的寿命を結果的に縮めてしまうことにもなり得て、トレード・オフの設計になってしまう場合がある。上述した感光体の構成にし、感光体の機械的強度を向上させることにより、このトレード・オフの関係を解消することもできる。

【0205】(iii) 感光体と帯電ローラ径の比率を低減できる

上述したようにここまでの技術においては、感光体の寿命(主に機械的耐久性)が律速となり感光体径の小径化が限界を生み出していた。この結果、マシンのコンパクト化にも限界を生ずることのみならず、帯電部材径の比率も自ずから大きいものとなっていた。帯電部材も様々な材料、構成より高耐久化の検討がなされているが、基本的には弾性ゴムのような材料から構成されている。本発明のように感光体表面と非接触にすることにより、接触帯電方式に比べ、繰り返し使用における表面の機械的な摩耗、感光体上の残留トナー等による汚染に関しては、飛躍的に向上し、少なくとも帯電部材の寿命となり得る要因ではなくなった。しかしながら、繰り返し使用における放電により、材料そのものの劣化現象は大きく

改良されていない。この原因の1つとして、帯電部材径に対して感光体径が大きすぎることが挙げられる。例えば、直径100mm程度のベルト状感光体に対して、マシンあるいはカートリッジのコンパクト化のために、直径10~20mm程度の帯電部材が使用されている。メンテナンスの効率化のため、この両者を同時に交換を行なうとすれば、帯電部材の耐久性は単純に感光体の5~10倍を要することになる。しかしながら、上述のように感光体の耐久性を向上させることができれば、同じ帯電部材を使用した場合にはその分だけ感光体径を小さくすることができる。この結果、帯電部材と感光体径の比率が小さくなり、帯電部材へのストレスが低減でき、感光体の耐久性との関係においては、実質的に帯電部材の耐久性の比率を向上することができ、帯電部材への信頼性が増すことになる。更には、よりコンパクトなマシン、カートリッジが設計可能にもなる。また本発明のような近接帯電においては、その帯電現象はパッシェンの法則に従うような放電現象により感光体は帯電される。このとき、感光体と帯電部材との間で起こる放電に関しては、感光体と帯電部材がある距離に近づくか、あるいは離れた状態で放電が行なわれる。この放電が行なわれる範囲を、感光体もしくは帯電部材表面の面積として置き換えることができる。この面積は感光体及び帯電部材の曲率により依存し、いずれも曲率が大きいほど、言い換えればいずれの径が小さいほど面積は小さくなる。実験の結果、何れかの径を小さくしていった場合、印加電圧に対する感光体帯電電位には影響を与えず、同時に副作用的に発生する反応性ガス（オゾン、 $\text{NO}_x$ 等）の量を低減することができた。即ち、放電が行なわれる面積を小さくすることにより、感光体への帯電効率を落とすことなく、反応性ガスの発生が小さくなったということである。上述したような強靱な感光層（保護層を含む）感光体を用いた場合には、駆動ローラもしくは従動ローラ径をより小さくすることが可能になり、この結果帯電部材から発生する反応性ガスを低減することができるという図式が成立する。この際、反応性ガスにより損傷を受ける感光体表面あるいは帯電部材表面の劣化を低減させることができ、両者の耐久性が一段と向上することになる。また、感光体の組成を同一とした場合に、パッシェンの法則に従い、感光層の膜厚が薄いほど帯電がされやすい状態になる。前述のように、耐摩耗性が向上した感光体を用いる場合には、感光層の膜厚を薄くすることができるため、帯電部材に印加電圧を下げることも可能になる。このため、繰り返し使用においては、帯電部材へのストレスが低減され、帯電部材の化学的劣化が少なくなるため、帯電部材の耐久性が向上する。更に、このように帯電部材への印加電圧が下げられることにより、帯電部材より発生する反応性ガス（オゾン、 $\text{NO}_x$ 等）の量が低減化され、感光体及び帯電部材を構成する材料の劣化が抑制され、更に耐久性が連鎖的に向上すること

になる。

#### 【0206】(iv) 高画質化が図れる

感光体の耐摩耗性が向上するため、感光層の膜厚を薄くすることができる。このため、感光層で生成した光キャリアが感光体表面まで横切る距離が短くなるため、キャリアの拡散する確率が低くなり、静電性像形成において書き込み光に対してより忠実なドットを再現するようになる。すなわち、解像度を高くすることができる。また、前述のように帯電部材からの反応性ガスの発生量が少なくなるため、一般にボケ物質と呼ばれるような低抵抗物質の生成、及び感光体表面への吸着等が抑制され、画像ボケが著しく低減できる。このため使用環境下の制限が極めて少なくなり、またドラムヒータなども不要になり、低コスト、省スペース、省資源に貢献でき、オフィス環境に優しい装置の設計が可能になる。

【0207】第5群の本発明の感光体においては感光層と保護層との間に中間層を設けることも可能である。中間層には、一般にバインダー樹脂を主成分として用いる。これら樹脂としては、ポリアミド、アルコール可溶性ナイロン、水溶性ポリビニルブチラール、ポリビニルブチラール、ポリビニルアルコールなどが挙げられる。中間層の形成法としては、前述のごとく通常の塗布法が採用される。なお、中間層の厚さは0.05~2 $\mu\text{m}$ 程度が適当である。

【0208】次に図面を用いて第5群の本発明の電子写真装置を詳しく説明する。図78は、第5の群の本発明の電子写真装置を説明するための概略図であり、下記するような変形例も第の範疇に属するものである。図78において、感光体はベルト状導電性支持体上に少なくとも感光層が設けられてなり、駆動ローラにより駆動され、帯電ローラによる帯電、光源による像露光、現像、帯電器を用いる転写、光源によるクリーニング前露光、ブラシによるクリーニング、光源による除電が繰り返し行なわれる。感光体の帯電には帯電ローラが用いられ、前述の図56、図57および図60、図61のような構成からなる。この場合、帯電用部材により感光体に帯電を施す際、帯電部材に直流成分に交流成分を重畳した電界により感光体に帯電を与えることにより、帯電ムラを低減することが可能で効果的である。転写チャージャには、コロトロン、スコロトロン、固体帯電器（ソリッド・ステート・チャージャー）、帯電ローラを始めとする公知の手段が用いられる。転写手段には、一般に上記の帯電器が使用できるが、転写ベルト方式を使用する手段を用いてもよい。

【0209】また、画像露光部、除電ランプ等の光源には、蛍光灯、タングステンランプ、ハロゲンランプ、水銀灯、ナトリウム灯、発光ダイオード（LED）、半導体レーザー（LD）、エレクトロルミネッセンス（EL）などの発光物全般を用いることができる。そして、所望の波長域の光のみを照射するために、シャープカッ

85

トフィルター、バンドパスフィルター、近赤外カットフィルター、ダイクロックフィルター、干渉フィルター、色温度変換フィルターなどの各種フィルターを用いることもできる。

【0210】かかる光源等は、図78に示される工程の他に光照射を併用した転写工程、除電工程、クリーニング工程、あるいは前露光などの工程を設けることにより、感光体に光が照射される。クリーニングは、クリーニングブラシだけで行なわれることもあり、クリーニングブラシにはファークブラシ、マグファークブラシを始めとする公知のものが用いられる。電子写真感光体に正

(負)帯電を施し、画像露光を行なうと、感光体表面上には正(負)の静電潜像が形成される。これを負(正)極性のトナー(検電微粒子)で現像すれば、ポジ画像が得られるし、また正(負)極性のトナーで現像すれば、ネガ画像が得られる。かかる現像手段には、公知の方法が適用されるし、また、除電手段にも公知の方法が用いられる。

【0211】以上の図示した電子写真プロセスは、第5の群の本発明における実施形態を例示するものであって、もちろん他の実施形態も可能である。例えば、図79において支持体側よりクリーニング前露光を行なっているが、これは感光層側から行なってもよいし、また、像露光、除電光の照射を支持体側から行なってもよい。一方、光照射工程は、像露光、クリーニング前露光、除電露光が図示されているが、他に転写前露光、像露光のプレ露光、およびその他公知の光照射工程を設けて、感光体に光照射を行なうこともできる。

【0212】以上に示すような画像形成手段は、複写装置、ファクシミリ、プリンター内に固定して組み込まれていてもよいが、プロセスカートリッジの形でそれら装置内に組み込まれてもよい。プロセスカートリッジとは、感光体を内蔵し、他に帯電手段、露光手段、現像手段、転写手段、クリーニング手段、除電手段を含んだ1つの装置(部品)である。プロセスカートリッジの形状等は多く挙げられるが、一般的な例として、図79に示すものが挙げられる。感光体は、ベルト状導電性支持体上に少なくとも感光層を有してなるものである。また、帯電部材は前述のものが使用される。

【0213】[第6の群の本発明]以下、第6の群の本発明に用いられる帯電部材を図面に沿って説明するが、これら構造の一例に限定するものでなく、公知の帯電部材を本発明の帯電部材の構成に変えれば、公知の材料のものを使用することが可能である。図80は、第6の群の本発明に用いられる帯電部材を表わす断面図であり、回転軸(651)上に、導電性弾性体(653)が設けられている。導電性弾性体(653)の両端の駆動(従動)ローラ当接部(ギャップ形成部位)の膜厚が中央部の感光体画像形成領域対応部より厚くなっている。図81は、第6の群の本発明に用いられる帯電部材の別の構

86

成例を示す断面図であり、回転軸(651)上に、導電性弾性体(653)、その上に抵抗調整層(655)が設けられている。この抵抗調整層の両端の駆動(従動)ローラ当接部(ギャップ形成部位)の膜厚が中央部の感光体画像形成領域対応部より厚くなっている。図82、図84は、感光体と帯電部材との位置関係を示した図である。図のように、帯電部材表面の感光体における非画像形成領域に当接する部分にギャップ形成部位が設けられ、帯電部材と駆動(従動)ローラがこの部分だけ接触することにより、感光体における画像形成領域とは空間的な隙間(ギャップ)を有し、感光体に非接触状態で帯電を施すものである。

【0214】上述のようなギャップ形成部位を有する帯電部材について説明すると、回転軸(651)としては、鉄、銅、真鍮、ステンレスなどの金属部材が用いられ、導電性弾性体(653)としては、一般に合成ゴム中に導電性粉末や導電性繊維(カーボンブラック、金属粉末、カーボン繊維など)を混入した組成物により形成される。表面に抵抗調整層を用いる場合には、この層の抵抗は $10^3 \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度の半導電性領域が良好に用いられ、単独で用いられるような場合にはもう少し高め( $10^4 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度)で使用される。抵抗調整層(655)は、通常の合成樹脂(ポリエチレン、ポリエステル、エポキシ樹脂)や合成ゴム(エチレンプロピレンゴム、スチレンブタジエンゴム、塩素化ポリエチレンゴム等)等が用いられる。このほかに、エピクロロヒドリン-エチレンオキサイド共重合ゴム、エピクロロヒドリンゴムとフッ素樹脂の混合物など様々なものが使用できる。

【0215】図83は、感光体の画像形成領域と帯電部材非画像形成領域に形成された膜厚段差の位置関係を詳細に示した図である。本発明においては、両者の位置関係が重要である。すなわち、図83に示したように、感光体の画像形成領域の外側端部位置に対して、ギャップを形成するための膜厚段差即ち感光体当接部の内側端部の位置が、膜厚差により形成されるギャップの2倍以上の距離だけ、感光体中心部からみて外側に配置されるものである。この距離が短い場合には、前述のような不具合点を生じることがあり、これを回避するため最低ギャップの2倍以上が必要である。一方、この距離を大きく取るとは、不具合回避の点からは有効であるが、あまりにも距離を大きくすることは帯電部材の長さが長くなることになり、ひいてはマシン全体が大きくなってしまふ。また、上限値に関しては、帯電時の異音の発生と関係がある。本帯電システムにおいては、画像形成領域端部とギャップ端部の間にも帯電が施される。帯電の安定化のためにACを重ねる場合には、この長さが短いほど、異音の発生を押さえることができる。従って、ギャップの100倍以下あるいは10mm以下程度に設定することが好ましい。

87

【0216】帯電部材における非画像形成領域に設けられるギャップ部位の形成方法としては、任意の方法を用いることができるが、ギャップ部位を形成する表面層を予めギャップ分だけ厚めに形成し、画像形成領域を切削・研磨のような方法で削ってしまい、所定の膜厚差を設ける方法が一般的である。なお、ギャップ部位における膜厚差は10～200 $\mu$ mが好ましい。より好ましくは、20～100 $\mu$ mである。10 $\mu$ m以下の場合には、帯電部材と感光体が接触する可能性があり、また感光体上の未クリーニングトナーが帯電部材に固着する可能性があり、好ましくない。また、200 $\mu$ m以上の場合には、帯電部材に印加する電圧が高くなり余分な消費電力を必要とし、更に感光体上の帯電ムラが生じやすくなるという欠点も有しており好ましくない。

【0217】また、感光体と帯電部材が必要以上に離れすぎないようにするため、第1の群の本発明の場合と同様に、感光体と帯電部材がギャップを介して当接した状態で固定してしまうことができ、具体的には、図85、図86に示すように、帯電部材の回転軸と無端ベルト状の感光体が支持される駆動ローラ若しくは従動ローラの回転軸をリング状の部材で固定することができ、また、感光体と帯電部材がギャップを介して当接するように、帯電部材に対してバネ等の機械的作用をもって感光体方向に圧力をかけ、帯電部材を感光体に押しつける(図87)ことができ、更に、図88に示すように、帯電部材の回転軸と無端ベルト状感光体の回転軸の両方にギア、カップリング、ベルト等を付けて各々を独立に回転駆動力を与えることも有効である。

【0218】また、以上のような帯電部材を用いて感光体上に帯電を施す場合には、直流成分に交流成分を重ねた交番電界で帯電を施した方が帯電ムラを減少でき良好である点は、第5の群の本発明と同様である。さらに、第6の群の本発明に用いられる電子写真感光体も、第5の群の本発明の場合と同様であって、例えば、単層感光層、電荷発生材料を主成分とする電荷発生層と電荷輸送材料を主成分とする電荷輸送層とが積層された構成、電荷発生材料を主成分とする電荷発生層と電荷輸送材料を主成分とする電荷輸送層とが積層され、更にその上に保護層が設けられた構成を採ることができる。さらにまた、第6の群の本発明の電子写真方法ならびに電子写真装置として、第5の群の本発明について説明したと同様な電子写真方法ならびに電子写真装置を用いること

#### ◎電荷発生層塗工液

チタニルフタロシアニン	3部
ポリビニルブチラール	2部
酢酸n-ブチル	100部

#### ◎電荷輸送層塗工液

A型ポリカーボネート	10部
下記構造式の電荷輸送物質	8部

【0222】

88

ができ、このような画像形成手段は、複写装置、ファクシミリ、プリンター内に固定して組み込まれていてもよいが、プロセスカートリッジの形でそれら装置内に組み込まれてもよい。

【0219】第6の群の本発明に用いられる駆動もしくは従動ローラは、公知のものが使用可能であり、第6の群の本発明の構成を満足するものであれば、材質・形状等に特別な制限はない。帯電部材と当接して回転するため、耐摩耗性の高い材料および/または摩擦係数の小さい材料が良好に使用される。材質としては、金属製ローラ、プラスチック製ローラ等が使用される。帯電部材との当接において、駆動もしくは従動ローラ側絶縁性を持たせる必要がある場合には、金属製ローラ表面を絶縁材料で被覆したもの、当接部分のみプラスチック材料で構成されたものなども有効に使用される。第6の群の本発明における帯電部材としては、第5の群の本発明の帯電部材と同様なものが用いられる。上述のような絶縁性部材からなるギャップ層を有する帯電部材としての回転軸(651)、導電性弾性体(653)及び抵抗調整層(655)は、第5の群の本発明における帯電部材と同様なものが使用される。

#### 【0220】

【実施例】以下、本発明を実施例を挙げて説明するが、本発明が実施例により制約を受けるものではない。なお、部はすべて重量部である。

#### 〔第1の群の本発明の実施例〕

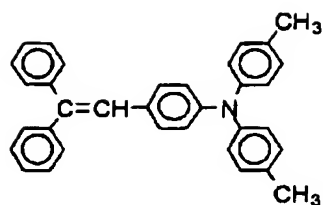
##### 〔実施例1〕

(帯電部材の作製) ステンレス性芯金上に、抵抗率が $2 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ であるエピクロルヒドリンゴムを3mmに積層した導電性弾性体とその上に抵抗率が $8 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ であるエピクロルヒドリンゴムとフッ素系樹脂の混合物からなる抵抗調整層(厚さ50 $\mu$ m)を設けた帯電ローラを作製した。更に、感光体非画像形成領域に当接する両端部のみにギャップ層として、厚さ50 $\mu$ mのポリエステル樹脂層をスプレー法にて設けた。

【0221】(感光体の作製) アルミ蒸着したポリエチレンテレフタレートフィルム上に、下記組成の電荷発生層塗工液、電荷輸送層塗工液を順次塗布乾燥し、0.3 $\mu$ mの電荷発生層、25 $\mu$ mの電荷輸送層を形成し、感光体を作製した。感光層は帯電部材が接触する非画像形成領域にも設けた。

【化25】

89



塩化メチレン

【0223】〔実施例2〕実施例1のギャップ層の厚みを100 $\mu$ mとした以外は、実施例1と同様に帯電ローラを作製した。

【0224】〔実施例3〕実施例1のギャップ層の厚みを150 $\mu$ mとした以外は、実施例1と同様に帯電ローラを作製した。

【0225】〔実施例4〕実施例1のギャップ層の厚みを250 $\mu$ mとした以外は、実施例1と同様に帯電ローラを作製した。

【0226】〔実施例5〕実施例1におけるギャップ層の組成を、導電性カーボンを分散したポリエステル樹脂層（抵抗率：2 $\times$ 10<sup>3</sup> $\Omega\cdot$ cm）とした以外は実施例1と同様に帯電ローラを作製した。

【0227】〔比較例1〕実施例1のギャップ層を設けない以外は、実施例1と同様に帯電ローラを作製した。

【0228】実施例1～5、比較例1の感光体は、端部をベルト接合し、実装用の感光体とした。次いで、図67に示されるように、ベルト状感光体駆動ローラの回転軸と帯電部材としての帯電ローラの回転軸をリング状部材で固定した。感光体と帯電部材は図9、図13に示されるように帯電ローラ表面に形成されたギャップ層と感光体非画像部のみで当接している。この際、図4に示されるようにギャップ層内側端部の位置は、感光体画像形成領域外側端部から1mm離れた位置にセットした。このような構成の感光体と帯電部材を図22に示されるような電子写真装置に装着した。帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を780nmの半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続して30000枚の印刷を行ない、画像評価を行なった。結果を

## ◎下引き層塗工液

二酸化チタン粉末  
メラミン樹脂  
アルキッド樹脂  
2-ブタノン

以上のように作製した感光体を実施例9～13および比較例3の感光体とし、感光体が支持される駆動ローラの回転軸と、帯電部材としての帯電ローラの回転軸がリング状部材で固定された電子写真装置に装着し、帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を780nmの半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続して30000枚の印刷を行ない、画像評価を行なった。結果を表1に示す。

帯電条件：

90

80部

表1に示す。

帯電条件：

DCバイアス：-900V

ACバイアス：2.0kV（peak to peak）、周波数1.8kHz

【0229】〔実施例6〕実施例1において、図9、図10、図13、図14に示される電子写真装置の代わりに、リング状部材による固定をしない図22に示される電子写真装置を用いた以外は実施例1と同様にして画像評価を行なった。結果を表1に示す。

【0230】〔比較例2〕実施例2において、ギャップ層内側端部の位置と感光体画像形成領域外側端部の位置が同じになるようにセットした以外は、実施例2と同様に評価を行なった。

【0231】〔実施例7〕実施例2において、ギャップ層内側端部の位置を、感光体画像形成領域外側端部から0.3mm離れた位置にセットした以外は、実施例2と同様に評価を行なった。

【0232】〔実施例8〕実施例2において、ギャップ層内側端部の位置を、感光体画像形成領域外側端部から0.5mm離れた位置にセットした以外は、実施例2と同様に評価を行なった。

【0233】〔実施例9～13、比較例3〕実施例1～5および比較例1で使用した感光体を次のものに変更した。まず支持体をシームレスニッケルベルトに変更し、下記組成の下引き層用塗工液を塗布乾燥することにより、3.5 $\mu$ mの下引き層を形成した。次いで、実施例1の感光体と同じ電荷発生層、及び電荷輸送層を下引き層上に形成して、感光体を作製した。

400部

65部

120部

400部

DCバイアス：-900V

ACバイアス：2.0kV（peak to peak）、周波数1.8kHz

【0234】〔実施例14〕実施例9において、リング状部材による固定をしない電子写真装置を用いた以外は実施例9と同様にして画像評価を行なった。結果を表1に示す。

【0235】

【表1】

	画像（初期）	画像（30000枚）
実施例 1	良好	良好
実施例 2	良好	良好
実施例 3	良好	良好
実施例 4	良好	わずかな画像濃度ムラ
実施例 5	良好	異常放電により、わずかに異常画像が発生
実施例 6	良好	部分的な帯電不良による僅かな画像濃度ムラの発生
比較例 1	良好	トナーフィルミングによる異常画像の発生
比較例 2	良好	画像両端部にムラが発生。また、地汚れも発生した。
実施例 7	良好	良好
実施例 8	良好	良好
実施例 9	良好	良好
実施例 10	良好	良好
実施例 11	良好	良好
実施例 12	良好	帯電不良によるわずかな画像濃度ムラ
実施例 13	良好	異常放電により、わずかに異常画像が発生
実施例 14	良好	部分的な帯電不良による僅かな画像濃度ムラの発生
比較例 3	良好	トナーフィルミングによる異常画像の発生

【0236】〔実施例 15〕実施例 1 で作製した感光体を用い、図 21 に示す装置の帯電条件を AC バイアスを印加しない条件に変え、実施例 1 と同様に連続 30000 枚の印刷を行なった。その結果、初期および 30000 枚後も画像は良好であった。但し、30000 枚後の画像において、ハーフトーン画像を出力した際、問題にならないレベルではあるが、帯電ムラに起因する画像濃度ムラがわずかに発生した。

【0237】〔実施例 16〕（帯電部材の作製）特許第 2632578 号公報の実施例に記載の方法で、導電性ロールを作製した。その上に実施例 1 と同じ構成のギャ

ップ層を全面に 80  $\mu$ m 積層した。更に、感光体画像形成領域に対応する部分およびその両端 +1 mm に相当する部分をバイトによりギャップ層をすべて削り取って、本発明の帯電部材を作製した。

【0238】（感光体の作製）アルミニウムシリンダー上に下記組成の下引き層塗工液、電荷発生層塗工液、および電荷輸送層塗工液を、順次塗布・乾燥し、4.0  $\mu$ m の中間層、0.2  $\mu$ m の電荷発生層、27  $\mu$ m の電荷輸送層からなる電子写真感光体を形成した。感光層は帯電部材が接触する非画像形成領域にも設けた。

◎下引き層塗工液

二酸化チタン粉末	400部
メラミン樹脂	65部
アルキッド樹脂	120部
2-ブタノン	400部

【0239】

93

◎電荷発生層塗工液

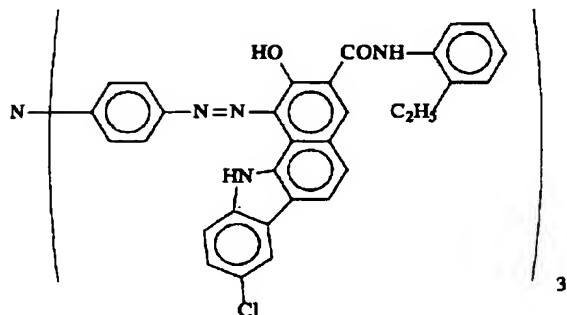
下記構造のトリスアゾ顔料

94

10部

【0240】

【化26】



ポリビニルブチラール

4部

2-ブタノン

200部

シクロヘキサノン

400部

【0241】

◎電荷輸送層塗工液

ポリカーボネート

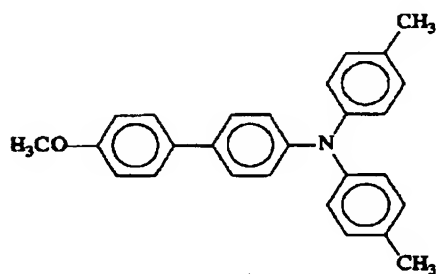
10部

下記構造式の電荷輸送物質

8部

【0242】

【化27】



塩化メチレン

80部

【0243】〔実施例17〕実施例16の電子写真感光体の電荷輸送層塗工液を以下のものに変更した以外は、

実施例16と全く同様に電子写真感光体を作製した。

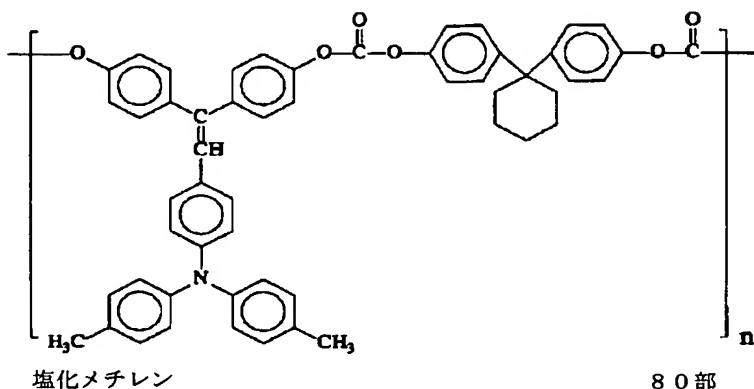
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

8部

【0244】

【化28】



塩化メチレン

80部

95

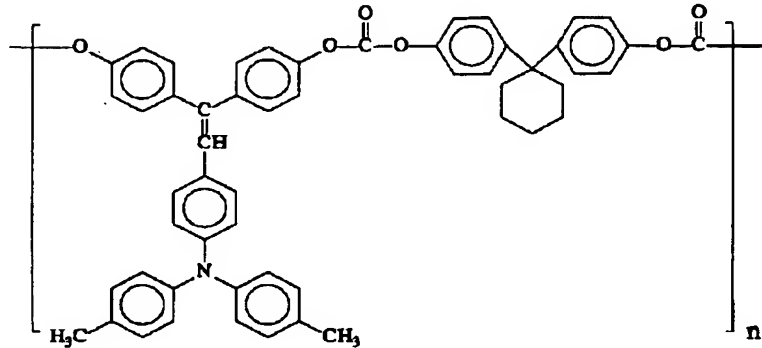
【0245】〔実施例18〕実施例16の電子写真感光体の電荷輸送層上に下記組成の保護層塗工液を用い、2

◎保護層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

【0246】

【化29】



Z型ポリカーボネート  
塩化メチレン

4部

4部

80部

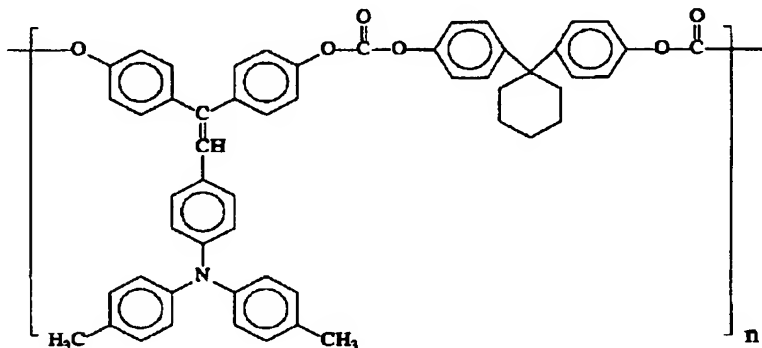
【0247】〔実施例19〕実施例16の電子写真感光体の電荷輸送層上に下記組成の保護層塗工液を用い、2

◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

【0248】

【化30】



Z型ポリカーボネート  
酸化チタン  
塩化メチレン

4部

4部

1部

80部

【0249】〔比較例4〕実施例16において、使用する帯電部材にギャップ層を設けない以外は実施例16と同様に実験を行なった。

【0250】〔比較例5〕実施例17において、使用する帯電部材にギャップ層を設けない以外は実施例17と同様に実験を行なった。

【0251】〔比較例6〕実施例18において、使用する帯電部材にギャップ層を設けない以外は実施例18と同様に実験を行なった。

【0252】〔比較例7〕実施例19において、使用する帯電部材にギャップ層を設けない以外は実施例19と同様に実験を行なった。

【0253】実施例16～19および比較例4～7の電

$\mu\text{m}$ の保護層を積層した以外は、実施例16と同様に電子写真感光体を作製した。

$\mu\text{m}$ の保護層を積層した以外は、実施例16と同様に電子写真感光体を作製した。

子写真感光体を、ドラム状感光体の回転軸と帯電部材の回転軸にギアを有し、かつ帯電部材の回転軸にスプリングを有し、圧力を感光体に与える構造の図12、図16に示される配置にして、図21に示されるような電子写真装置に搭載したものをを用い、帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を780nmの半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続5000枚の画像出力を行なった。なお、帯電部材と感光体は、帯電部材上に形成されたギャップ層の内側端部と感光体画像形成領域外側端部の間隔が1mmになるようにセットされた。初期及び5000枚後の画像評価及び感光体表面の摩耗量の測定を行なった。結果を表2に示す。

97

帯電条件：

DCバイアス：-850V

ACバイアス：1.8kV (peak to peak)、周波数2.2kHz

【0254】〔実施例20〕実施例16において、帯電部材に圧力を加えるためのスプリングを用いない以外は実施例16と同様な電子写真装置を用いて画像評価を行なった。結果を表2に示す。

【0255】〔実施例21〕実施例16において、図11、図15に示すように、駆動力を与えるためのギアを用いないで、帯電部材の回転を感光体の連れ回り駆動にする以外は実施例16と同様な電子写真装置を用いて画像評価を行なった。結果を表2に示す。

【0256】〔実施例22〕実施例16において、帯電部材表面と感光体表面を等速でなく、帯電部材が早く回るような電子写真装置を用いた以外は実施例16と同様にして画像評価を行なった。結果を表2に示す。

【0257】〔実施例23～26、比較例8～11〕実施例16～19および比較例4～7の感光体用支持体をアルミニウムシリンダーからニッケルシームレスペルトに変更した以外は感光体を同様に作製した。これを実施例23～26、比較例8～11とし、感光体が支持される駆動ローラの回転軸と、帯電部材としての帯電ローラの回転軸がギアを有し、かつ帯電部材としての帯電ローラの回転軸にスプリングを有し、圧力を感光体に与える構造の電子写真装置に搭載した。この際、感光体の画像

98

形成領域とギャップ層との位置関係は、実施例16と同じになるようにした。帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を780nmの半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続50000枚後の画像出力を行なった。初期及び50000枚後の画像評価及び感光体の表面の摩耗量の測定を行なった。結果を表2に示す。

帯電条件：

DCバイアス：-850V

ACバイアス：1.8kV (peak to peak)、周波数2.2kHz

【0258】〔実施例27〕実施例23において、帯電部材に圧力を加えるためのスプリングを用いない以外は実施例23と同様な電子写真装置を用いて画像評価を行なった。結果を表2に示す。

【0259】〔実施例28〕実施例23において、駆動力を与えるためのギアを用いないで、帯電部材の回転を感光体の連れ回り駆動にする以外は実施例23と同様な電子写真装置を用いて画像評価を行なった。結果を表2に示す。

【0260】〔実施例29〕実施例23において、帯電部材表面と感光体表面を等速でなく、帯電部材が早く回るような電子写真装置を用いた以外は実施例23と同様にして画像評価を行なった。結果を表2に示す。

【0261】

【表2-1】

	画像 (初期)	画像 (50000枚後)	摩耗量 ( $\mu\text{m}$ )
実施例 16	良好	ごくわずかに黒スジの発生 (問題にならないレベル)	4.3
実施例 17	良好	良好	1.8
実施例 18	良好	良好	1.4
実施例 19	良好	良好	0.6
実施例 20	良好	部分的な帯電不良による僅かな画像 濃度ムラの発生	4.0
実施例 21	良好	良好。但し、帯電部材への圧力を強 くする必要があり、ギャップ層の摩 耗が大きかった。	4.8
実施例 22	良好	良好。但し、ギャップ層の摩耗が大 きかった。	5.2
比較例 4	良好	トナーフィルミングに伴う 異常画像の発生	4.1
比較例 5	良好	トナーフィルミングに伴う 異常画像の発生	1.7
比較例 6	良好	トナーフィルミングに伴う 異常画像の発生	1.3
比較例 7	良好	トナーフィルミングに伴う 異常画像の発生	0.5

【0262】

【表 2-2】

101

102

	画像 (初期)	画像 (50000枚後)	摩耗量 ( $\mu\text{m}$ )
実施例 23	良好	ごくわずかに黒スジの発生 (問題にならないレベル)	1.7
実施例 24	良好	良好	0.7
実施例 25	良好	良好	0.6
実施例 26	良好	良好	0.2
実施例 27	良好	部分的な帯電不良による僅かな画像 濃度ムラの発生	1.6
実施例 28	良好	良好。但し、帯電部材への圧力を強 くする必要があり、ギャップ層の摩 耗が大きかった。	2.0
実施例 29	良好	良好。但し、ギャップ層の摩耗が大 きかった。	2.2
比較例 8	良好	トナーフィルミングに伴う 異常画像の発生	1.6
比較例 9	良好	トナーフィルミングに伴う 異常画像の発生	0.7
比較例 10	良好	トナーフィルミングに伴う 異常画像の発生	0.5
比較例 11	良好	トナーフィルミングに伴う 異常画像の発生	0.2

【0263】 [実施例 30] 実施例 16 で作製した感光体を用い、図 21 に示す装置の帯電条件を AC バイアスを印加しない条件に変え、実施例 16 と同様に連続 50000 枚の印刷を行なった。その結果、初期および 50000 枚後の画像において、ハーフトーン画像を出力した際、問題にならないレベルではあるが、帯電ムラに起因する画像濃度ムラがわずかに発生した。

【0264】 なお、ベルト状感光体を有する装置について行なった場合も、ドラム状感光体を有する装置の場合と同様の結果となった。

【0265】 [実施例 31]

(帯電部材の作製) 特開平 5-341627 号公報の実

◎電荷発生層塗工液

下記組成の電荷発生物質

施例 4 に記載の方法で、導電性ロールを作製した。その上の感光体非画像形成領域に当接する部分にギャップ材として  $60\mu\text{m}$  の膜厚の高密度ポリエチレンフィルムを接着剤により接着して、本発明の帯電部材を作製した。なお、超高分子量ポリエチレンフィルムの膜厚をつき合わせ部に向かい薄くなるように形成したものを使用した。

【0266】 (感光体の作製) アルミニウムシリンダー表面を陽極酸化処理した後封孔処理を行なった。この上に、電荷発生層塗工液、電荷輸送層塗工液を、順次塗布・乾燥して各々  $0.2\mu\text{m}$  の電荷発生層、 $23\mu\text{m}$  の電荷輸送層を形成した。

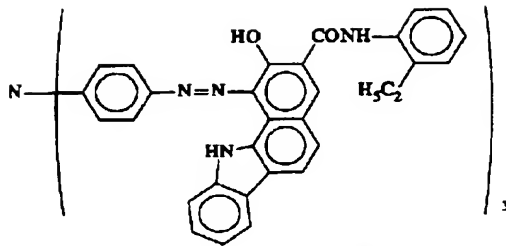
【0267】

1 部

【0268】

【化 31】

103

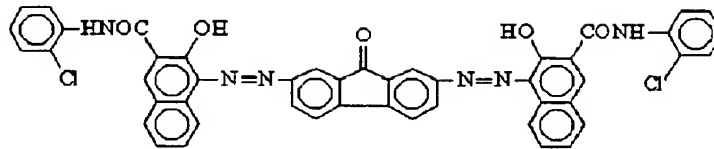


下記組成の電荷発生物質

【0269】

【化32】

1部



ポリビニルブチラール  
シクロヘキサノン  
シクロヘキサン

1部  
70部  
30部

【0270】

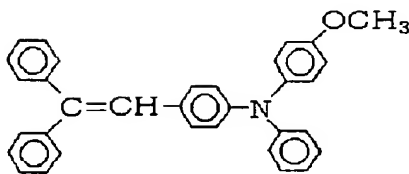
◎電荷輸送層塗工液

下記組成の電荷輸送物質

7部

【0271】

【化33】



ポリカーボネート  
テトラヒドロフラン

10部  
100部

【0272】〔実施例32〕実施例31において、ギャップ材に用いた超高分子量ポリエチレンフィルムを突き合わせ部に向かい膜厚が薄くなるような構造にせず（膜厚全面一定）、突き合わせ部の形状が斜めカットした図8に示すような継ぎ目にした以外は、実施例31と同様に帯電部材を作製し、実験を行なった。

【0273】〔実施例33〕実施例31において用いたギャップ材の代わりに、直径100μmのフッ素樹脂含有ナイロンテープを用い、帯電ローラ表面に交差しないように巻き付け接着剤で固定した以外は、実施例31と同様に帯電部材を作製し、実験を行なった。

【0274】〔実施例34〕実施例31において、ギャップ材としてシームレスニッケルベルトを用いた以外は実施例31と同様に実験を行なった。

【0275】〔比較例12〕実施例31において、使用する帯電部材にギャップ材を設けない以外は実施例31と同様に実験を行なった。

【0276】実施例31～34と比較例12の電子写真感光体を、上記感光体と帯電部材の回転軸にギャを有

し、かつ帯電部材の回転軸にスプリングを有し、圧力を与えられる構造を有する感光体を装着した図23に示されるような配置にし、図23に示されるようなプロセスカートリッジに装着した後、画像形成装置に搭載した。なお、帯電部材と感光体は、帯電部材上に設けられたギャップ材の内側端部と感光体画像形成領域外側端部の間隔が2mmになるようにセットされた。ただし、画像露光光源を780nmの半導体レーザー（ポリゴン・ミラーによる画像書き込み）として、現像直前の感光体の表面電位が測定できるように表面電位計のプローブを挿入した。帯電条件は以下の通りである。連続して2000枚の印刷を行ない、そのときの画像非露光部の表面電位を初期と20000枚後に測定した。更に、20000枚後にハーフトーン画像を出力し、画像評価も行なった。結果を表3に示す。

帯電条件：

DCバイアス：-850V

ACバイアス：1.8kV（peak to peak）、周波数2.2kHz

105

【0277】〔実施例35〕実施例31において、帯電部材に圧力を加えるためのスプリングを用いない以外は実施例31と同様な電子写真装置を用いて画像評価を行なった。結果を表3に示す。

【0278】〔実施例36〕実施例31において、駆動力を与えるためのギアを用いないで、帯電部材の回転を感光体の連れ回り駆動にする以外は実施例31と同様な電子写真装置を用いて画像評価を行なった。結果を表3

106

に示す。

【0279】〔実施例37〕実施例31において、帯電部材表面と感光体表面を等速でなく、帯電部材が早く回るようにした以外は実施例31と同様な電子写真装置を用いて画像評価を行なった。結果を表3に示す。

【0280】

【表3】

	画像非露光部電位 (初期)	画像非露光部電位 (20000枚)	ハーフトーン画像
実施例31	-852V	-847V	良好
実施例32	-848V	-845V	良好
実施例33	-850V	-840V	良好
実施例34	-828V	-813V	若干の異常放電による 僅かな異常画像の発生
実施例35	-849V	-838V	ごくわずかに濃度ムラが発生した。
実施例36	-850V	-840V	ごくわずかに濃度ムラが発生した。
実施例37	-850V	-842V	良好。ただし、ギャップ材 の摩耗量が大きかった。
比較例12	-828V	-808V	画像濃度ムラが発生

【0281】〔実施例38〕実施例31で作製した感光体を用い、図23に示す装置の帯電条件をACバイアスを印加しない条件に変え、実施例31と同様に連続20000枚の印刷を行なった。その結果、初期および20000枚後の画像は良好であった。但し、20000枚後の画像において、ハーフトーン画像を出力した際、問題にならないレベルではあるが、帯電ムラに起因する画像濃度ムラがわずかに発生した。

【0282】〔第2の群の本発明の実施例〕  
〔実施例39〕

◎下引き層塗工液

二酸化チタン粉末	400部
メラミン樹脂	65部
アルキッド樹脂	120部
2-ブタノン	400部

◎電荷発生層塗工液

下記構造のトリスアゾ顔料	10部
--------------	-----

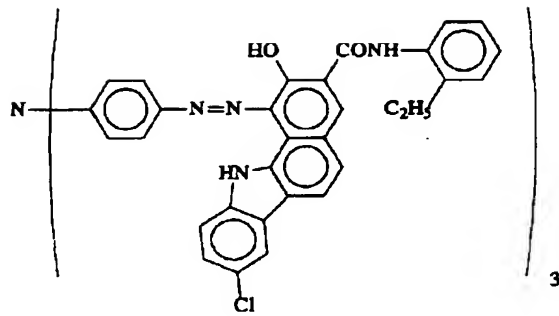
【0284】

〔化34〕

(帯電部材の作製) 特開平5-341627号公報の実施例4に記載の方法で、導電性ロールを作製した。その上に、導電性ロール両端部(フランジ当接部)にギャップ層として、厚さ30 $\mu$ mのシリカを分散したポリカーボネート樹脂層をスプレー法により設けた。

【0283】(感光体の作製) アルミニウムシリンダー上に下記組成の下引き層塗工液、電荷発生層塗工液、および電荷輸送層塗工液を、順次塗布・乾燥し、3.5 $\mu$ mの中間層、0.2 $\mu$ mの電荷発生層、28 $\mu$ mの電荷輸送層からなる電子写真感光体を形成した。

107



ポリビニルブチラール

2-ブタノン

シクロヘキサノン

◎電荷輸送層塗工液

ポリカーボネート

下記構造式の電荷輸送物質

108

4部

200部

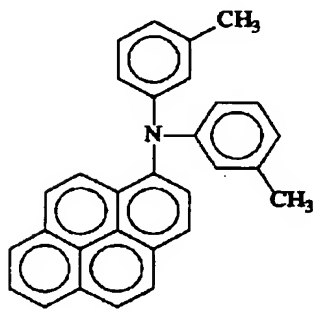
400部

10部

8部

【0285】

【化35】



塩化メチレン

80部

【0286】〔実施例40〕実施例39のギャップ層の膜厚を70 $\mu$ mとした以外は、実施例39と同様に帯電部材を作製した。

【0287】〔実施例41〕実施例39のギャップ層の膜厚を120 $\mu$ mとした以外は、実施例39と同様に帯電部材を作製した。

【0288】〔実施例42〕実施例39のギャップ層の膜厚を230 $\mu$ mとした以外は、実施例39と同様に帯電部材を作製した。

【0289】〔比較例13〕実施例39のギャップ層を設けない以外は、実施例39と同様に帯電部材を作製した。

【0290】実施例39～42および比較例13の電子写真感光体にABS樹脂よりなるフランジを取り付け（塗工後の感光体の外径とフランジの外径が同じである）、図25のように帯電部材のギャップ層とフランジ部のみが当接するように配置した。この際、帯電部材のギャップ層内側端部は、図27に示されるように、感光体画像形成領域の外側端部より1mmだけ外側に配置された。また、上記感光体と帯電部材の回転軸にギアを有し、かつ前記帯電部材の回転軸にスプリングを有し、圧

力を与えられる構造にして、図35に示されるように配置し、図23に示されるようなプロセスカートリッジに装着し、帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を780nmの半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続22000枚の印刷を行ない、初期及び22000枚後の画像評価及び感光体表面の摩耗量の測定を行なった。結果を表4に示す。

帯電条件：

DCバイアス：-870V

ACバイアス：2.0kV（peak to peak）、周波数2kHz

【0291】〔比較例14〕実施例39において、ギャップ層内側端部の位置と感光体画像形成領域外側端部の位置が同じになるようにセットした以外は、実施例39と同様に評価を行なった。

【0292】〔実施例43〕実施例39において、ギャップ層内側端部の位置を、感光体画像形成領域外側端部から0.3mm離れた位置にセットした以外は、実施例39と同様に評価を行なった。

【0293】〔実施例44〕実施例39において、ギャップ層内側端部の位置を、感光体画像形成領域外側端部

109

から0.5mm離れた位置にセットした以外は、実施例39と同様に評価を行なった。

【0294】〔実施例45〕実施例39において、帯電部材に圧力を加えるためのスプリングを用いない以外は実施例39と同様な電子写真装置（画像形成装置）を用いて画像評価を行なった。結果を表4に示す。

【0295】〔実施例46〕実施例39において、帯電部材に圧力を加えるための駆動力を与えるためのギアを用いないで、帯電部材の回転を感光体の連れ回り駆動にする以外は実施例39と同様な電子写真装置（画像形成

110

装置）を用いて画像評価を行なった。結果を表4に示す。

【0296】〔実施例47〕実施例39において、帯電部材表面と感光体表面を等速でなく、帯電部材が早く回るような電子写真装置（画像形成装置）を用いた以外は実施例39と同様にして画像評価を行なった。結果を表4に示す。

【0297】

【表4】

	画像（初期）	画像（22000枚）
実施例39	良好	良好
実施例40	良好	良好
実施例41	良好	良好
実施例42	良好	帯電不良によるわずかな画像濃度ムラの発生
比較例13	良好	トナーフィルミングによる異常画像の発生
比較例14	良好	画像両端部にムラが発生。また、地汚れも発生した。
実施例43	良好	良好
実施例44	良好	良好
実施例45	良好	部分的な帯電不良による僅かな画像濃度ムラの発生
実施例46	良好	帯電部材の圧力を強くする必要があり、ギャップ層の摩耗が大きかった。
実施例47	良好	良好。但し、ギャップ層の摩耗が大きかった。

【0298】〔実施例48〕実施例39におけるギャップ層を導電性カーボンを分散したポリカーボネート層とし、更にフランジの材質を導電性カーボン分散のポリカーボネート樹脂に変更した以外は、実施例39と同様に評価を行なった。その結果、初期画像は良好であったが、22000枚後の画像において、帯電不良による僅かな異常画像が発生した。

【0299】〔実施例49〕実施例39で作製した感光体を用い、図23に示す装置の帯電条件をACバイアス

◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

【0301】

を印加しない条件に変え、実施例39と同様に連続22000枚の印刷を行なった。その結果、初期および22000枚後の画像において、ハーフトーン画像を出力した際、問題にならないレベルではあるが、帯電ムラに起因する画像濃度ムラがわずかに発生した。

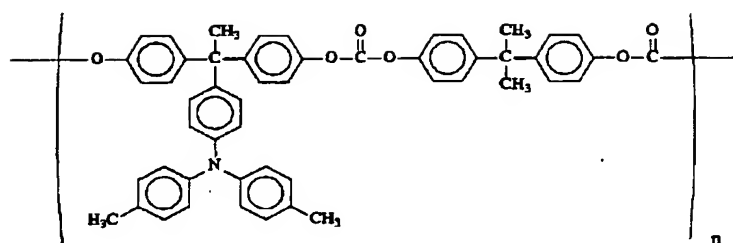
【0300】〔実施例50〕実施例39の電子写真感光体の電荷輸送層塗工液を以下のものに変更した以外は、実施例39と全く同様に電子写真感光体を作製した。

【化36】

8部

111

112



塩化メチレン

80部

【0302】〔実施例51〕実施例39の電子写真感光体の電荷輸送層塗工液を以下のものに変更した以外は、

実施例39と全く同様に電子写真感光体を作製した。

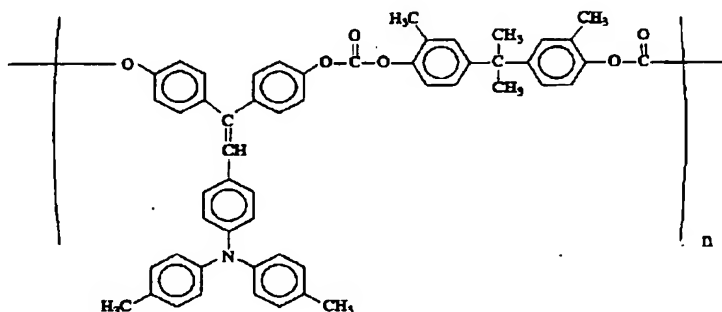
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

8部

【0303】

【化37】



塩化メチレン

80部

【0304】〔実施例52〕実施例39の感光体において下記組成の保護層塗工液を用い、電荷輸送層上に3

$\mu\text{m}$ の保護層を形成した。

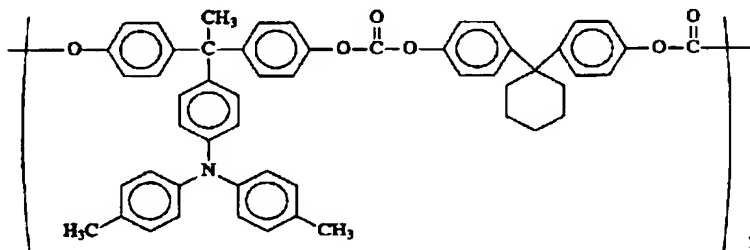
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

2部

【0305】

【化38】



Z型ポリカーボネート

2部

塩化メチレン

80部

【0306】〔実施例53〕実施例39の感光体において下記組成の保護層塗工液を用い、電荷輸送層上に2

$\mu\text{m}$ の保護層を形成した。

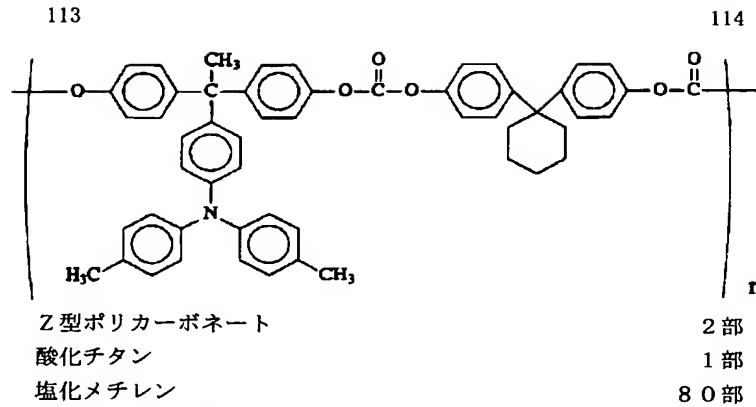
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

2部

【0307】

【化39】



【0308】実施例39、50～53の感光体を用い、ドラム状感光体と帯電部材としての帯電ローラの回転軸がリング状部材で固定された図32、図33のような配置にて、帯電部材のギャップ層内側端部を感光体画像形成領域の外側端部より1mmだけ外側になるように配置して、図21に示すような電子写真装置に搭載した。帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を780nmの半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続して40000枚の印刷を行ない、画像評価を行なった。結果を表5に示す。

帯電条件：

DCバイアス：-870V

ACバイアス：2.0kV（peak to peak）、周波数2kHz

【0309】〔実施例54〕実施例39において、図32、図33に示される電子写真装置の代わりに、リング状部材による固定をしない図21に示される電子写真装置を用いた以外は実施例39と同様にして画像評価を行なった。結果を表5に示す。

【0310】

【表5】

	画像（初期）	画像 （40000枚後）	摩耗量 （ $\mu\text{m}$ ）
実施例39	良好	ごくわずかに黒スジの発生 （問題にならないレベル）	3.7
実施例50	良好	良好	1.9
実施例51	良好	良好	1.8
実施例52	良好	良好	1.4
実施例53	良好	良好	1.0
実施例54	良好	部分的な帯電不良による僅かな 画像濃度ムラの発生	2.0

【0311】上記第2群の発明の実施例39～47及び比較例12、13においては、カートリッジ型のものについて具体的に説明したが、この第2群の発明についての実施例で示した各具体的構造は、カートリッジ型以外の電子写真装置に適用されることは勿論である。

【0312】〔実施例55〕

（帯電部材の作製）ステンレス製芯金上に、抵抗率が $2 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ であるエピクロルヒドリンゴムを3mmに積層した導電性弾性体とその上に抵抗率が $8 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ であるエピクロルヒドリンゴムとフッ素系樹

脂の混合物からなる抵抗調整層（厚さ $50 \mu\text{m}$ ）を設けた帯電ローラを作製した。更に、上記のように作製した帯電部材両端部（フランジ当接部）表面に、厚さ $50 \mu\text{m}$ のテフロン（登録商標）テープを巻き付け、ギャップ材とした。

【0313】（感光体の作製）アルミニウムシリンダー上に下記組成の下引き層塗工液、電荷発生層塗工液、および電荷輸送層塗工液を、順次塗布・乾燥し、 $3.5 \mu\text{m}$ の中間層、 $0.2 \mu\text{m}$ の電荷発生層、 $28 \mu\text{m}$ の電荷輸送層からなる電子写真感光体を形成した。

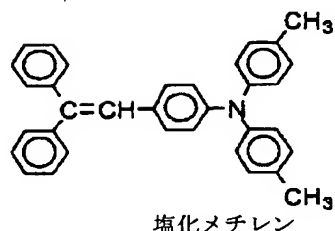
◎下引き層塗工液

二酸化チタン粉末	400部
メラミン樹脂	65部
アルキッド樹脂	120部
2-ブタノン	400部

115	116
◎電荷発生層塗工液	
チタニルフタロシアニン	7部
ポリビニルブチラール	5部
2-ブタノン	400部
◎電荷輸送層塗工液	
ポリカーボネート	10部
下記構造式の電荷輸送物質	8部

【0314】

【化40】



【0315】〔実施例56〕実施例55のギャップ材の厚みを100 $\mu$ mとした以外は、実施例55と同様に帯電部材を作製した。

【0316】〔実施例57〕実施例55のギャップ材の厚みを150 $\mu$ mとした以外は、実施例55と同様に帯電部材を作製した。

【0317】〔実施例58〕実施例55のギャップ材の厚みを250 $\mu$ mとした以外は、実施例55と同様に帯電部材を作製した。

【0318】〔比較例15〕実施例55のギャップ材を設けない以外は、実施例55と同様に帯電部材を作製した。

【0319】実施例55～58と比較例15の電子写真感光体にアルミ製のフランジを取り付け（塗工後の感光体の外径とフランジの外径が同じである）、図30のように帯電部材のギャップ材とフランジ部のみが当接するように配置した。この際、帯電部材のギャップ層内側端部は、図27に示されるように、感光体画像形成領域の外側端部より2mmだけ外側に配置された。また、上記感光体と帯電部材の回転軸にギアを有し、かつ前記帯電部材の回転軸にスプリングを有し、圧力を与えられる構造にして、図38、39に示されるように配置し、図23に示されるようなプロセスカートリッジに装着し、帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を780nmの

80部

半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続22000枚の印刷を行ない、初期及び22000枚後の画像評価及び感光体表面の摩耗量の測定を行なった。結果を表6に示す。

帯電条件：

DCバイアス：-900V

ACバイアス：2.0kV（peak to peak）、周波数2kHz

【0320】〔実施例59〕実施例55において、帯電部材に圧力を加えるためのスプリングを用いない以外は実施例55と同様な電子写真装置（画像形成装置）を用いて画像評価を行なった。結果を表6に示す。

【0321】〔実施例60〕実施例55において、駆動力を与えるためのギアを用いないで、帯電部材の回転を感光体の連れ回り駆動にする以外は実施例55と同様な電子写真装置（画像形成装置）を用いて画像評価を行なった。結果を表6に示す。

【0322】〔実施例61〕実施例55において、帯電部材表面と感光体表面を等速でなく、帯電部材が早く回るようにした以外は実施例55と同様な電子写真装置（画像形成装置）を用いて画像評価を行なった。結果を表6に示す。

【0323】

【表6】

117

118

	画像（初期）	画像（22000枚）
実施例 55	良好	良好
実施例 56	良好	良好
実施例 57	良好	良好
実施例 58	良好	帯電不良によるわずかな画像濃度ムラの発生
実施例 59	良好	部分的な帯電不良による僅かな画像濃度ムラの発生
実施例 60	良好	帯電部材の圧力を強くする必要があり、ギャップ層の摩耗が大きかった。
実施例 61	良好	良好。但し、ギャップ層の摩耗が大きかった。
比較例 15	良好	トナーフィルミングによる異常画像の発生

【0324】〔実施例62〕実施例55におけるギャップ材を厚さ70 $\mu$ mの導電性シール（5 $\times$ 10<sup>3</sup> $\Omega\cdot$ cm）に変更した以外は実施例55と同様に評価した。その結果、初期画像は良好であったが、22000枚後の画像において、帯電不良による僅かな異常画像が発生した。

【0325】〔実施例63〕実施例55で作製した感光体を用い、図23に示す装置の帯電条件をACバイアスを印加しない条件に変え、実施例55と同様に連続22

000枚の印刷を行なった。その結果、初期および22000枚後でも画像は良好であった。但し、22000枚後の画像において、ハーフトーン画像を出力した際、問題にならないレベルではあるが、帯電ムラに起因する画像濃度ムラがわずかに発生した。

【0326】〔実施例64〕実施例55の電子写真感光体の電荷輸送層塗工液を以下のものに変更した以外は、実施例55と全く同様に電子写真感光体を作製した。

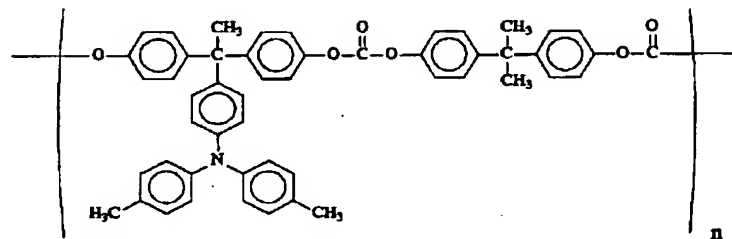
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

8部

【0327】

【化41】



塩化メチレン

80部

【0328】〔実施例65〕実施例55の電子写真感光体の電荷輸送層塗工液を以下のものに変更した以外は、

実施例55と全く同様に電子写真感光体を作製した。

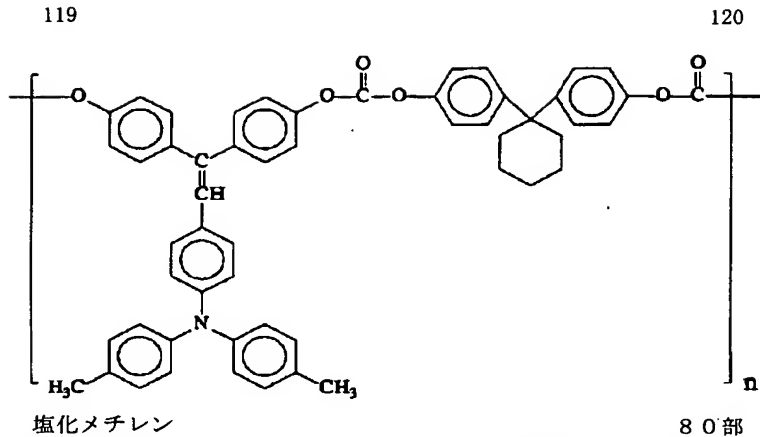
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

8部

【0329】

【化42】



【0330】〔実施例66〕実施例55の感光体において下記組成の保護層用塗工液を用い、電荷輸送層上に3

$\mu\text{m}$ の保護層を形成した。

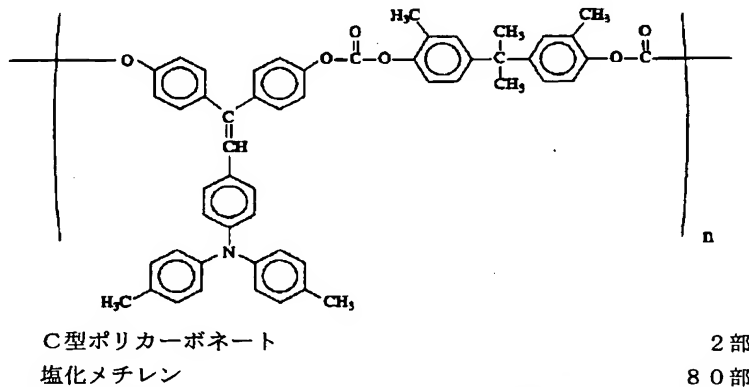
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

2部

【0331】

【化43】



【0332】〔実施例67〕実施例55の感光体において下記組成の保護層用塗工液を用い、電荷輸送層上に2

$\mu\text{m}$ の保護層を形成した。

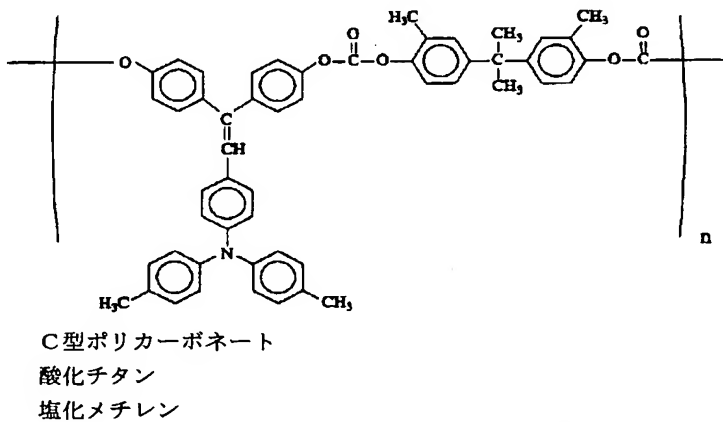
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

2部

【0333】

【化44】



【0334】実施例55、64～67の感光体を用い、ドラム状感光体と帯電部材としての帯電ローラの回転軸がリング状部材で固定された図36、図37のような配

置にて、帯電部材のギャップ層内側端部を感光体画像形成領域の外側端部より2mmだけ外側になるように配置して、図21に示すような電子写真装置に搭載した。帯

121

電は以下の条件で行ない、画像露光光源を780nmの半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続して40000枚の印刷を行ない、画像評価を行なった。結果を表7に示す。

帯電条件：

DCバイアス：-850V

ACバイアス：1.9kV（peak to peak）、周波数2kHz

122

【0335】[実施例68] 実施例55において、図36、図37に示される電子写真装置の代わりに、リング状部材による固定をしない図21に示される電子写真装置を用いた以外は実施例55と同様にして画像評価を行なった。結果を表7に示す。

【0336】

【表7】

	画像（初期）	画像 （40000枚後）	摩耗量 （ $\mu\text{m}$ ）
実施例55	良好	ごくわずかに黒スジの発生 （問題にならないレベル）	3.8
実施例64	良好	良好	2.0
実施例65	良好	良好	1.9
実施例66	良好	良好	1.3
実施例67	良好	良好	0.9
実施例68	良好	部分的な帯電不良による僅かな 画像濃度ムラの発生	2.2

【0337】上記実施例55～61及び比較例15においては、カートリッジ型のものについて具体的に説明したが、この実施例で示した各具体的構造は、カートリッジ型以外の電子写真装置に適用されることは勿論である。

【0338】[第3の群の本発明の実施例]

[実施例69]

（帯電部材の作製）ステンレス性芯金上に、抵抗率が $2 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ であるエピクロロヒドリンゴムを3mmに積層した導電性弾性体とその上に抵抗率が $8 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ であるエピクロロヒドリンゴムとフッ素系樹

脂の混合物からなる抵抗調整層（厚さ75 $\mu\text{m}$ ）を設けた帯電ローラを作製した。更に、抵抗調整層における感光体非画像形成領域当接部を25 $\mu\text{m}$ だけグラインダーにより研磨し、本発明の帯電部材を作製した。

【0339】（感光体の作製）アルミ蒸着したポリエチレンテレフタレートフィルム上に、下記組成の電荷発生層塗工液、電荷輸送層塗工液を順次塗布乾燥し、0.3 $\mu\text{m}$ の電荷発生層、25 $\mu\text{m}$ の電荷輸送層を形成し、感光体を作製した。感光層は帯電部材が接触する非画像形成領域にも設けた。

◎電荷発生層塗工液

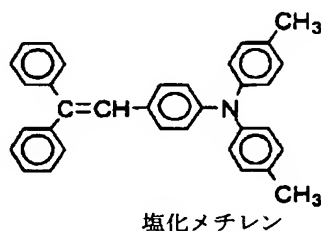
チタニルフタロシアン	3部
ポリビニルブチラール	2部
酢酸n-ブチル	100部

◎電荷輸送層塗工液

A型ポリカーボネート	10部
下記構造式の電荷輸送物質	8部

【0340】

【化45】



【0341】[実施例70] 実施例69の抵抗調整層の膜厚を100 $\mu\text{m}$ とし、帯電部材の画像形成領域当接部

を50 $\mu\text{m}$ だけグラインダーにより研磨した以外は、実施例69と同様に帯電部材を作製した。

123

【0342】〔実施例71〕実施例69の抵抗調整層の膜厚を $125\mu\text{m}$ とし、帯電部材の画像形成領域当接部を $75\mu\text{m}$ だけグラインダーにより研磨した以外は、実施例69と同様に帯電部材を作製した。

【0343】〔実施例72〕実施例69の抵抗調整層の膜厚を $150\mu\text{m}$ とし、帯電部材の画像形成領域当接部を $100\mu\text{m}$ だけグラインダーにより研磨した以外は、実施例69と同様に帯電部材を作製した。

【0344】〔比較例16〕実施例69の抵抗調整層の膜厚を $50\mu\text{m}$ とし、グラインダーによる研磨を行わない以外は、実施例69と同様に帯電部材を作製した。

【0345】実施例69～72および比較例16の感光体は、端部をベルト接合し、実装用の感光体とした。次いで、図67に示されるように、ベルト状感光体駆動ローラの回転軸と帯電部材としての帯電ローラの回転軸をリング状部材で固定した。感光体と帯電部材は図44、図45に示されるように帯電ローラ表面に形成されたギャップ部位（膜厚の厚い部分）と感光体非画像部のみで当接している。この際、図43に示されるように帯電部材の感光体当接部の内側端部の位置は、感光体画像形成領域外側端部から $3\text{mm}$ 離れた位置にセットした。このような構成の感光体と帯電部材を図22に示されるような電子写真装置に装着した。帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を $780\text{nm}$ の半導体レーザー（ポリ

124

ゴンミラーによる画像書き込み）として、連続して30000枚の印刷を行ない、画像評価を行なった。結果を表8に示す。

帯電条件：

DCバイアス： $-900\text{V}$

ACバイアス： $2.0\text{kV}$ （peak to peak）、周波数 $1.8\text{kHz}$

【0346】〔実施例73〕実施例69において、リング状部材で固定しない以外は、実施例69と同様にして画像評価を行なった。結果を表8に示す。

【0347】〔比較例17〕実施例69において、帯電部材の感光体当接部の内側端部の位置と感光体画像形成領域外側端部の位置が同じになるようにセットした以外は、実施例69と同様に評価を行なった。

【0348】〔実施例74〕実施例69において、帯電部材の感光体当接部の内側端部の位置を、感光体画像形成領域外側端部から $0.3\text{mm}$ 離れた位置にセットした以外は、実施例69と同様に評価を行なった。

【0349】〔実施例75〕実施例69において、帯電部材の感光体当接部の内側端部の位置を、感光体画像形成領域外側端部から $0.5\text{mm}$ 離れた位置にセットした以外は、実施例69と同様に評価を行なった。

【0350】

【表8】

	画像（初期）	画像（30000枚）
実施例69	良好	良好
実施例70	良好	良好
実施例71	良好	良好
実施例72	良好	帯電不良によるわずかな 画像濃度ムラ
実施例73	良好	部分的な帯電不良による僅かな 画像濃度ムラの発生
比較例16	良好	トナーフィルミングによる異常 画像の発生
比較例17	良好	画像両端部にムラが発生。また、 地汚れも発生した。
実施例74	良好	良好
実施例75	良好	良好

表8からわかるように、実施例69～71、74、75の電子写真感光体をを用いた場合には、繰り返し使用後にも良好な画像を与えることがわかる。

【0351】〔実施例76〕実施例69で作製した感光体を用い、図21に示す装置の帯電条件をACバイアスを印加しない条件に変え、実施例69と同様に連続30000枚の印刷を行なった。その結果、初期および30000枚後でも画像は良好であった。但し、30000

枚後の画像において、ハーフトーン画像を出力した際、問題にならないレベルではあるが、帯電ムラに起因する画像濃度ムラがわずかに発生した。

【0352】〔実施例77〕

（帯電部材の作製）特許第2632578号公報の実施例に記載の方法で、導電性ロールを作製した（抵抗調整層の膜厚は $130\mu\text{m}$ ）。更に、導電性ロール表面中央寄りの感光体画像形成領域当接部をバイトにより $80\mu$

125

mだけ切削し、両端にギャップ部位を有する本発明の帯電部材を作製した。

【0353】（感光体の作製）アルミニウムシリンダー上に下記組成の下記組成の下引き層塗工液、電荷発生層塗工液、および電荷輸送層塗工液を、順次塗布・乾燥

◎下引き層塗工液

二酸化チタン粉末

400部

メラミン樹脂

65部

アルキッド樹脂

120部

2-ブタノン

400部

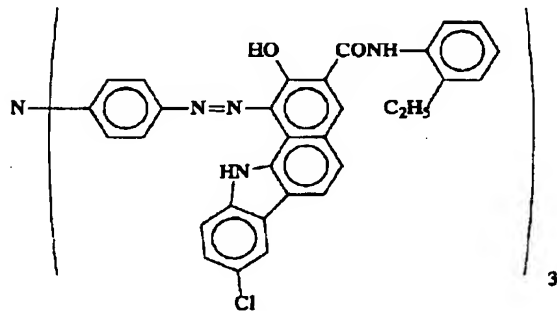
◎電荷発生層塗工液

下記構造のトリスアゾ顔料

10部

【0354】

【化46】



ポリビニルブチラール

4部

2-ブタノン

200部

シクロヘキサノン

400部

◎電荷輸送層塗工液

ポリカーボネート

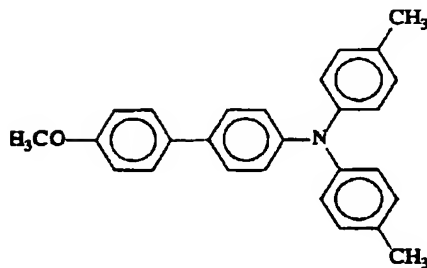
10部

下記構造式の電荷輸送物質

8部

【0355】

【化47】



塩化メチレン

80部

【0356】〔実施例78〕実施例77の電子写真感光体の電荷輸送層塗工液を以下のものに変更した以外は、

実施例77と全く同様に電子写真感光体を作製した。

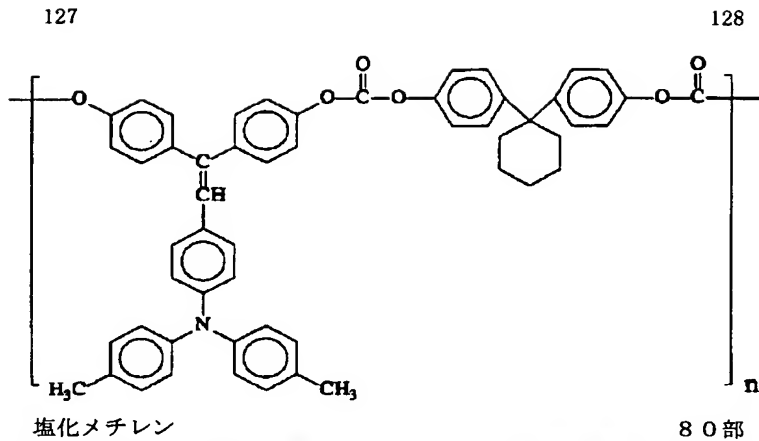
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

8部

【0357】

【化48】



【0358】 [実施例79] 実施例77の電子写真感光体の電荷輸送層上に下記組成の保護層塗工液を用い、2

$\mu\text{m}$ の保護層を積層した以外は、実施例77と同様に電子写真感光体を作製した。

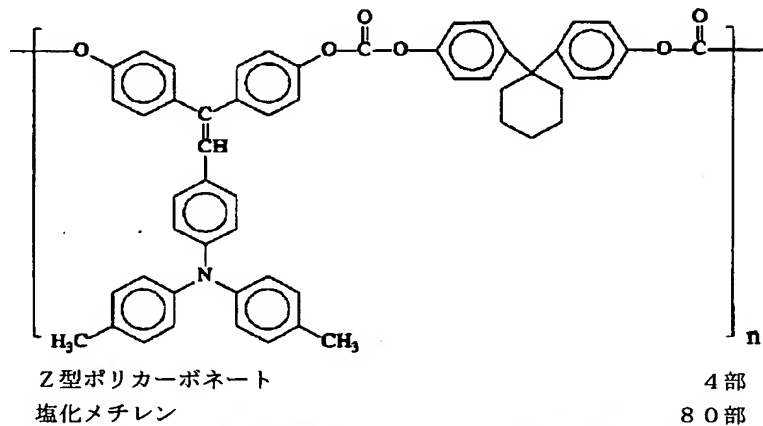
◎保護層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

4部

【0359】

【化49】



【0360】 [実施例80] 実施例77の電子写真感光体の電荷輸送層上に下記組成の保護層塗工液を用い、2

$\mu\text{m}$ の保護層を積層した以外は、実施例77と同様に電子写真感光体を作製した。

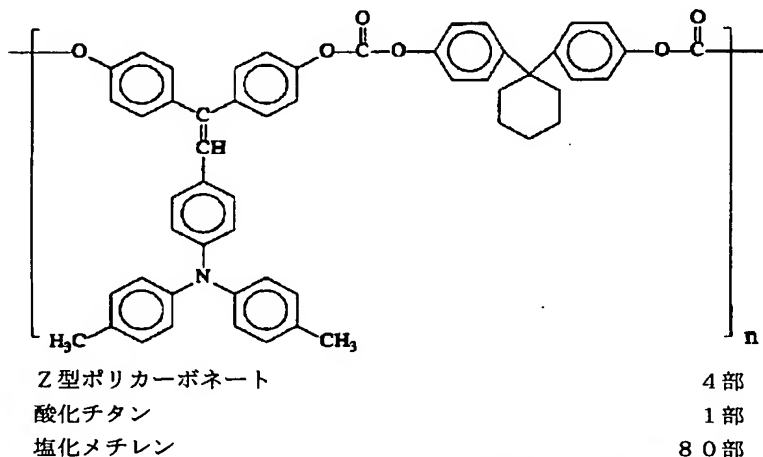
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

4部

【0361】

【化50】



【0362】 [比較例18] 実施例77において、使用

する帯電部材の抵抗調整層を50 $\mu\text{m}$ とし、バイトによ

129

る切削を行わず、ギャップ部位を設けない以外は実施例 77 と同様に実験を行なった。

【0363】[比較例 19] 実施例 78 において、使用する帯電部材の抵抗調整層を  $50\mu\text{m}$  とし、バイトによる切削を行わず、ギャップ部位を設けない以外は実施例 78 と同様に実験を行なった。

【0364】[比較例 20] 実施例 79 において、使用する帯電部材の抵抗調整層を  $50\mu\text{m}$  とし、バイトによる切削を行わず、ギャップ部位を設けない以外は実施例 79 と同様に実験を行なった。

【0365】[比較例 21] 実施例 80 において、使用する帯電部材の抵抗調整層を  $50\mu\text{m}$  とし、バイトによる切削を行わず、ギャップ部位を設けない以外は実施例 80 と同様に実験を行なった。

【0366】実施例 77～80 および比較例 18～21 の電子写真感光体及び帯電部材を、図 42 のように帯電部材のギャップ部位と感光体の非画像形成領域のみが当接するように配置した。この際、帯電部材のギャップ部位内側端部は、図 43 に示されるように、感光体画像形成領域の外側端部より 2mm だけ外側に配置された。また、上記感光体と帯電部材の回転軸にギアを有し、かつ前記帯電部材の回転軸にスプリングを有し、圧力を与える構造にして、図 47 に示されるように配置し、図 21 に示されるような電子写真装置に装着した。帯電は

130

以下の条件で行ない、画像露光光源を  $780\text{nm}$  の半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続 50000 枚の画像出力を行なった。初期及び 50000 枚後の画像評価及び感光体表面の摩耗量の測定を行なった。結果を表 9 に示す。

帯電条件：

DC バイアス： $-850\text{V}$

AC バイアス： $1.8\text{kV}$  (peak to peak) 周波数  $2.2\text{kHz}$

【0367】[実施例 81] 実施例 77 において、帯電部材に圧力を加えるためのスプリングを用いない以外は実施例 77 と同様な電子写真装置を用いて画像評価を行なった。結果を表 9 に示す。

【0368】[実施例 82] 実施例 77 において、図 46 に示すように、駆動力を与えるためのギアを用いないで、帯電部材の回転を感光体の連れ回り駆動にする以外は実施例 77 と同様な電子写真装置を用いて画像評価を行なった。結果を表 9 に示す。

【0369】[実施例 83] 実施例 77 において、帯電部材表面と感光体表面を等速でなく、帯電部材が早く回るような電子写真装置を用いた以外は実施例 77 と同様に画像評価を行なった。結果を表 9 に示す。

【0370】

【表 9】

131

132

	画像（初期）	画像 （50000枚後）	摩耗量 （ $\mu\text{m}$ ）
実施例77	良好	ごくわずかに黒スジの発生 （問題にならないレベル）	4.2
実施例78	良好	良好	1.9
実施例79	良好	良好	1.5
実施例80	良好	良好	0.7
実施例81	良好	部分的な帯電不良による僅かな画像濃度ムラの発生	4.0
実施例82	良好	良好。但し、帯電部材への圧力を強くする必要があり、ギャップ層の摩耗が大きかった。	4.6
実施例83	良好	良好。但し、ギャップ層の摩耗が大きかった。	4.8
比較例18	良好	トナーフィルミングに伴う異常画像の発生	4.2
比較例19	良好	トナーフィルミングに伴う異常画像の発生	1.8
比較例20	良好	トナーフィルミングに伴う異常画像の発生	1.4
比較例21	良好	トナーフィルミングに伴う異常画像の発生	0.5

【0371】〔実施例84〕実施例77で作製した感光体を用い、図21に示す装置の帯電条件をACバイアスを印加しない条件に変え、実施例77と同様に連続50000枚の印刷を行なった。その結果、初期および50000枚後の画像において、ハーフトーン画像を出力した際、問題にならないレベルではあるが、帯電ムラに起因する画像濃度ムラがわずかに発生した。

【0372】なお、ベルト状感光体を有する装置について行なった場合も、ドラム状感光体を有する装置の場合と同様の結果となった。

【0373】〔実施例85〕

◎電荷発生層塗工液

下記組成の電荷発生物質

1部

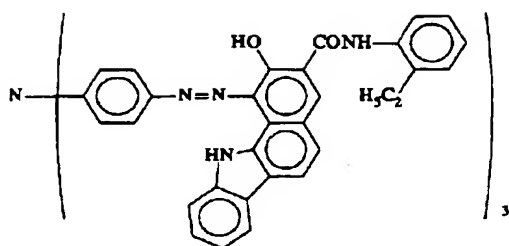
【0375】

【化51】

（帯電部材の作製）特開平5-341627号公報の実施例4に記載の方法で、導電性ロールを作製した（但し、表面層の膜厚は100 $\mu\text{m}$ である）。更に帯電部材表面の画像形成領域をグラインダーにより60 $\mu\text{m}$ 分研磨し、本発明の電子写真感光体を作製した。

【0374】（感光体の作製）アルミニウムシリンダー表面を陽極酸化処理した後封孔処理を行なった。この上に、電荷発生層塗工液、電荷輸送層塗工液を、順次塗布・乾燥して各々0.2 $\mu\text{m}$ の電荷発生層、23 $\mu\text{m}$ の電荷輸送層を形成した。感光層は帯電部材が接触する非画像形成領域にも設けた。

133

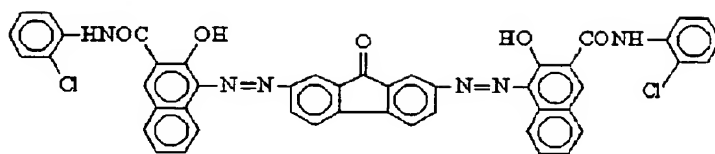


下記組成の電荷発生物質

【0376】

【化52】

1部



ポリビニルブチラール

1部

シクロヘキサノン

70部

シクロヘキサン

30部

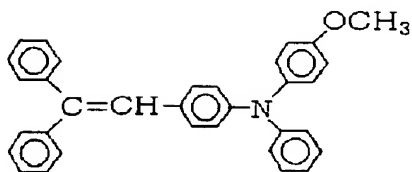
◎電荷輸送層塗工液

下記組成の電荷輸送物質

7部

【0377】

【化53】



ポリカーボネート

10部

テトラヒドロフラン

100部

【0378】【実施例86】実施例85の電子写真感光体の電荷輸送層塗工液を以下のものに変更した以外は、

実施例85と全く同様に電子写真感光体を作製した。

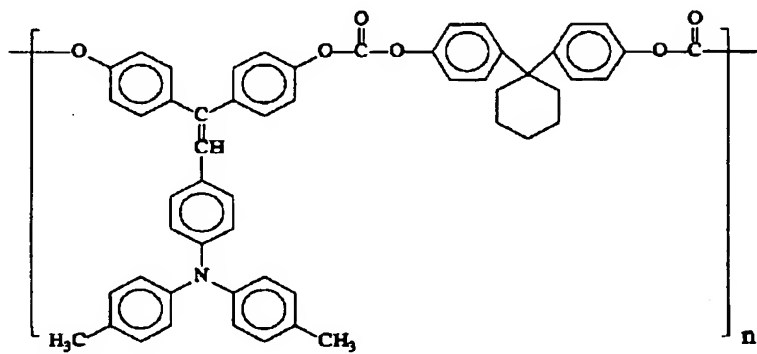
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

8部

【0379】

【化54】



塩化メチレン

80部

【0380】【実施例87】実施例85の電子写真感光体の電荷輸送層上に下記組成の保護層塗工液を用い、2

μmの保護層を積層した以外は、実施例85と同様に電子写真感光体を作製した。

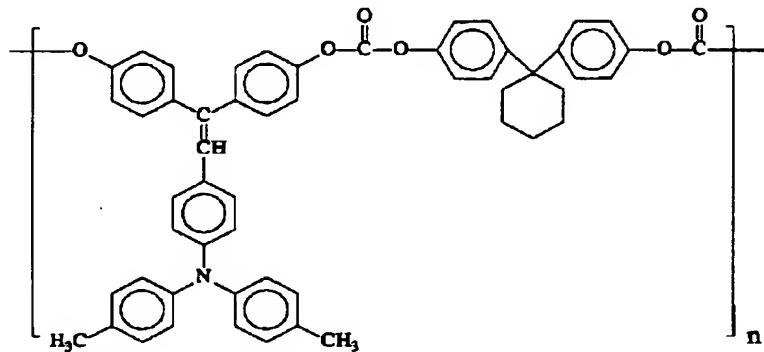
◎保護層塗工液

135

下記構造式の高分子電荷輸送物質

【0381】

【化55】



Z型ポリカーボネート

塩化メチレン

4部

4部

80部

【0382】【実施例88】実施例85の電子写真感光体の電荷輸送層上に下記組成の保護層塗工液を用い、2

$\mu\text{m}$ の保護層を積層した以外は、実施例85と同様に電子写真感光体を作製した。

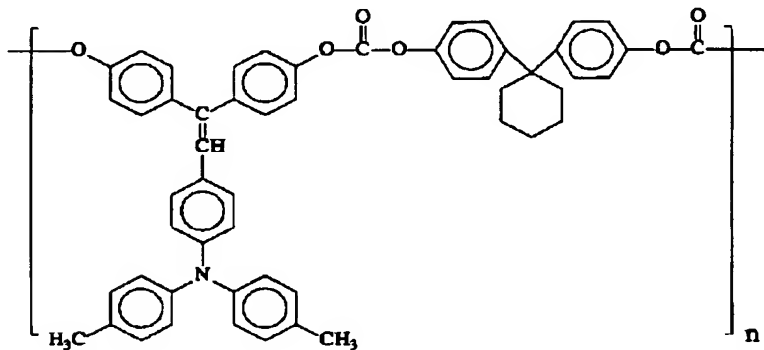
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

4部

【0383】

【化56】



Z型ポリカーボネート

酸化チタン

塩化メチレン

4部

1部

80部

【0384】【比較例22】実施例85の帯電部材において、使用する帯電部材の表面層を $40\mu\text{m}$ とし、グラインダーによる研磨を行わず、ギャップ部位を設けない以外は実施例85と同様に実験を行なった。

【0385】実施例85～88および比較例22の電子写真感光体及び帯電部材を、図42のように帯電部材のギャップ部位と感光体の非画像形成領域のみが当接するように配置した。この際、帯電部材のギャップ部位内側端部は、図43に示されるように、感光体画像形成領域の外側端部より2mmだけ外側に配置された。また、上記感光体と帯電部材の回転軸にギアを有し、かつ前記帯電部材の回転軸にスプリングを有し、圧力を与えられる構造にして、図47に示されるように配置し、図23に示されるようなプロセスカートリッジに装着した後、画像形成装置に搭載した。ただし、画像露光光源を780nmの半導体レーザー（ポリゴン・ミラーによる画像書

き込み)として、現像直前の感光体の表面電位が測定できるように表面電位計のプロブを挿入した。帯電条件は以下の通りである。連続して20000枚の印刷を行ない、そのときの画像非露光部の表面電位を初期と20000枚後に測定した。更に、20000枚後にハーフトーン画像を出力し、画像評価も行なった。結果を表10に示す。

帯電条件：

DCバイアス：-850V

ACバイアス：1.8kV (peak to peak)、周波数2.2kHz

【0386】【実施例89】実施例85において、帯電部材に圧力を加えるためのスプリングを用いない以外は実施例85と同様な電子写真装置を用いて画像評価を行なった。結果を表10に示す。

【0387】【実施例90】実施例85において、駆動

137

力を与えるためのギアを用い、帯電部材の回転を感光体の連れ回り駆動にする以外は実施例85と同様な電子写真装置を用いて画像評価を行なった。結果を表10に示す。

【0388】〔実施例91〕実施例85において、帯電

138

部材表面と感光体表面を等速でなく、帯電部材が早く回るようにした以外は実施例85と同様な電子写真装置を用いて画像評価を行なった。結果を表10に示す。

【0389】

【表10】

	画像非露光部電位 (初期)	画像非露光部電位 (20000枚)	ハーフトーン画像
実施例85	-852V	-847V	良好
実施例86	-850V	-845V	良好
実施例87	-845V	-840V	良好
実施例88	-850V	-838V	良好
実施例89	-853V	-840V	良好
実施例90	-850V	-842V	良好
実施例91	-852V	-847V	良好
比較例22	-828V	-808V	画像濃度ムラが発生

【0390】〔実施例92〕実施例85で作製した感光体を用い、図23に示す装置の帯電条件をACバイアスを印加しない条件に変え、実施例85と同様に連続20000枚の印刷を行なった。その結果、初期および20000枚後の画像は良好であった。但し、20000枚後の画像において、ハーフトーン画像を出力した際、問題にならないレベルではあるが、帯電ムラに起因する画像濃度ムラがわずかに発生した。

【0391】〔第4の群の本発明の実施例〕

〔実施例93〕

（帯電部材の作製）ステンレス製芯金上に、抵抗率が $2 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ であるエピクロルヒドリンゴムを3m

mに積層した導電性弾性体と、その上に抵抗率が $8 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ であるエピクロルヒドリンゴムとフッ素系樹脂の混合物からなる抵抗調整層（厚さ $75 \mu\text{m}$ ）を設けた帯電ローラを作製した。更に、帯電ローラにおける感光体画像形成領域対応部の表面をバイトにより $25 \mu\text{m}$ だけ切削し、本発明に用いる帯電ローラとした。

【0392】（感光体の作製）アルミニウムシリンダー上に、下記組成の下引き層塗工液、電荷発生層塗工液、および電荷輸送層塗工液を、順次塗布・乾燥し、 $3.5 \mu\text{m}$ の中間層、 $0.2 \mu\text{m}$ の電荷発生層、 $28 \mu\text{m}$ の電荷輸送層からなる電子写真感光体を形成した。

◎下引き層塗工液

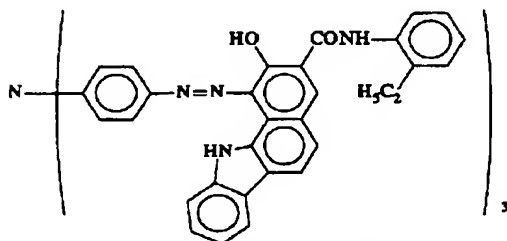
二酸化チタン粉末	400部
メラミン樹脂	65部
アルキッド樹脂	120部
2-ブタノン	400部

◎電荷発生層塗工液

下記組成の電荷発生物質	1部
-------------	----

【0393】

【化57】



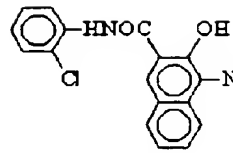
下記組成の電荷発生物質

1部

【0394】

【化58】

139



ポリビニルブチラール

シクロヘキサノン

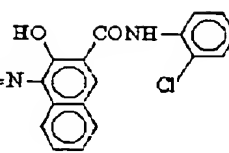
シクロヘキサン

◎電荷輸送層塗工液

ポリカーボネート

下記構造式の電荷輸送物質

140



1部

70部

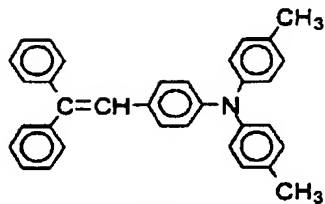
30部

10部

8部

【0395】

【化59】



塩化メチレン

80部

【0396】〔実施例94〕実施例93において、帯電ローラの抵抗調整層の膜厚を $100\mu\text{m}$ とし、感光体画像形成領域対応部の切削膜厚を $50\mu\text{m}$ とした以外は、実施例93と同様に帯電ローラを作製した。

【0397】〔実施例95〕実施例93において、帯電ローラの抵抗調整層の膜厚を $150\mu\text{m}$ とし、感光体画像形成領域対応部の切削膜厚を $100\mu\text{m}$ とした以外は、実施例93と同様に帯電ローラを作製した。

【0398】〔実施例96〕実施例93において、帯電ローラの抵抗調整層の膜厚を $300\mu\text{m}$ とし、感光体画像形成領域対応部の切削膜厚を $250\mu\text{m}$ とした以外は、実施例93と同様に帯電ローラを作製した。

【0399】〔比較例23〕実施例93において、帯電ローラの抵抗調整層の膜厚を $50\mu\text{m}$ とし、感光体画像形成領域対応部の切削を行わない（ギャップ部位なし）以外は、実施例93と同様に帯電ローラを作製した。

【0400】実施例93～96および比較例23の感光体にフランジを取り付け（塗工後の感光体の外径とフランジの外径が同じである）、感光体と帯電部材は図50に示されるように帯電ローラ表面に形成されたギャップ部位（膜厚の厚い部分）とフランジのみで当接している。この際、図51に示されるように帯電部材の感光体当接部の内側端部の位置は、感光体画像形成領域外側端部から $2\text{mm}$ 離れた位置にセットした。図55に示されるように、感光体と帯電ローラの回転軸をリング状部材で固定し、更に帯電部材の回転軸にスプリングを有し、圧力を与えられる構造とした。このような構成の感光体と帯電部材を図23に示されるようなプロセスカートリッジに装着し、更に画像形成装置に搭載した。帯電は以

下の条件で行ない、画像露光光源を $780\text{nm}$ の半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続 $22000$ 枚の印刷を行ない、初期及び $22000$ 枚後の画像評価及び感光体表面の摩耗量の測定を行なった。結果を表11に示す。

帯電条件：

DCバイアス： $-900\text{V}$ ACバイアス： $1.8\text{kV}$ （peak to peak）、周波数 $1.8\text{kHz}$ 

【0401】〔比較例24〕実施例93において、帯電部材の感光体当接部の内側端部の位置と感光体画像形成領域外側端部の位置が同じになるようにセットした以外は、実施例93と同様に評価を行なった。

【0402】〔実施例97〕実施例93において、帯電部材の感光体当接部の内側端部の位置を、感光体画像形成領域外側端部から $0.3\text{mm}$ 離れた位置にセットした以外は、実施例93と同様に評価を行なった。

【0403】〔実施例98〕実施例93において、帯電部材の感光体当接部の内側端部の位置を、感光体画像形成領域外側端部から $0.5\text{mm}$ 離れた位置にセットした以外は、実施例93と同様に評価を行なった。

【0404】〔実施例99〕実施例93において、帯電部材に圧力を加えるためのスプリングを用いない以外は実施例93と同様な電子写真装置（画像形成装置）を用いて画像評価を行なった。結果を表11に示す。

【0405】〔実施例100〕実施例93において、帯電部材に圧力を加えるための駆動力を与えるためのギアを用いないで、帯電部材の回転を感光体の連れ回り駆動にする以外は実施例93と同様な電子写真装置（画像形成装置）を用いて画像評価を行なった。結果を表11に

141

示す。

【0406】〔実施例101〕実施例93において、帯電部材表面と感光体表面を等速でなく、帯電部材が早く回るような電子写真装置（画像形成装置）を用いた以外

142

は実施例93と同様にして画像評価を行なった。結果を表11に示す。

【0407】

【表11】

	画像（初期）	画像（22000枚）
実施例93	良好	良好
実施例94	良好	良好
実施例95	良好	良好
実施例96	良好	帯電不良によるわずかな画像濃度ムラの発生
比較例24	良好	画像両端部にムラが発生。また、地汚れも発生した。
実施例97	良好	良好
実施例98	良好	良好
実施例99	良好	部分的な帯電不良による僅かな画像濃度ムラの発生
実施例100	良好	帯電部材の圧力を強くする必要があり、ギャップ層の摩耗が大きかった。
実施例101	良好	良好。但し、ギャップ層の摩耗が大きかった。
比較例25	良好	トナーフィルミングによる異常画像の発生

【0408】〔実施例102〕実施例93において、フランジをステンレス製のもの（導電性）に変更した以外は、実施例93と同様に評価を行なった。その結果、初期は良好な画像を形成したが、22000枚後の画像において、わずかではあるが帯電不良による画像欠陥が発生した。

【0409】〔実施例103〕実施例93で作製した感光体を用い、図23に示す装置の帯電条件をACバイアスを印加しない条件に変え、実施例93と同様に連続2

2000枚の印刷を行なった。その結果、初期および22000枚後も画像は良好であった。但し、22000枚後の画像において、ハーフトーン画像を出力した際、問題にならないレベルではあるが、帯電ムラに起因する画像濃度ムラがわずかに発生した。

【0410】〔実施例104〕実施例93の電子写真感光体の電荷輸送層塗工液を以下のものに変更した以外は、実施例93と全く同様に電子写真感光体を作製した。

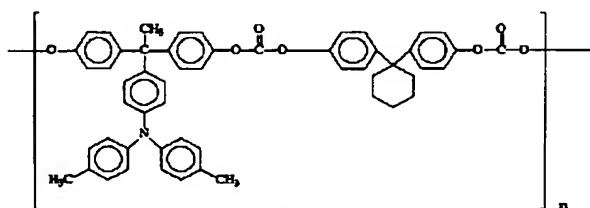
## ◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

8部

【0411】

【化60】



塩化メチレン

【0412】〔実施例105〕実施例93の電子写真感光体の電荷輸送層塗工液を以下のものに変更した以外

は、実施例93と全く同様に電子写真感光体を作製した。

80部

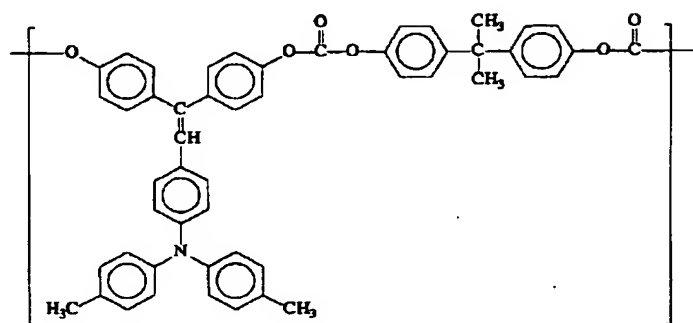
143

◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

【0413】

【化61】



塩化メチレン

n

80部

【0414】 [実施例106] 実施例93の感光体において下記組成の保護層用塗工液を用い、電荷輸送層上に

3 μmの保護層を形成した。

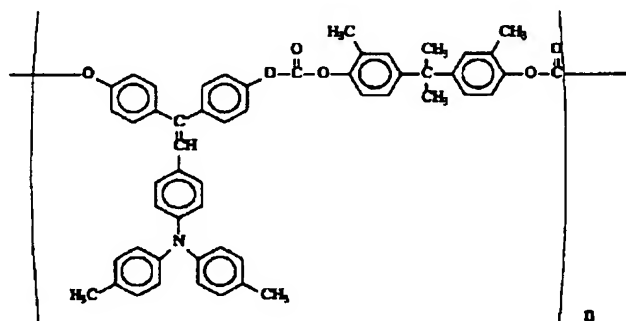
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

2部

【0415】

【化62】



C型ポリカーボネート

2部

塩化メチレン

80部

【0416】 [実施例107] 実施例93の感光体において下記組成の保護層用塗工液を用い、電荷輸送層上に

2 μmの保護層を形成した。

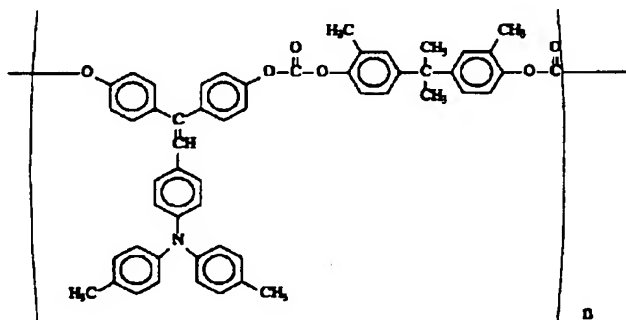
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

2部

【0417】

【化63】



C型ポリカーボネート

2部

酸化チタン

1部

145

## 塩化メチレン

【0418】実施例93、104～107の電子写真感光体を、図50のように帯電部材のギャップ部位と感光体両端のフランジのみが当接するように配置した。この際、帯電部材のギャップ部位内側端部は、図51に示されるように、感光体画像形成領域の外側端部より2mmだけ外側に配置された。また、上記感光体と帯電部材の回転軸がリング状部材で固定された、図52、図53に示されるように配置し、図21に示されるような電子写真装置に搭載した。帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を780nmの半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続して40000枚の

146

80部

印刷を行ない、画像評価を行なった。結果を表12に示す。

帯電条件：

DCバイアス：-900V

ACバイアス：1.8kV（peak to peak）、周波数2kHz

【0419】〔実施例108〕実施例93において、リング状部材による固定を行なわない以外、実施例93と同様にして画像評価を行なった。結果を表12に示す。

【0420】

【表12】

	画像（初期）	画像 （40000枚後）	摩耗量 （ $\mu\text{m}$ ）
実施例93	良好	ごくわずかに黒スジの発生 （問題にならないレベル）	3.9
実施例104	良好	良好	1.9
実施例105	良好	良好	1.8
実施例106	良好	良好	1.3
実施例107	良好	良好	0.8
実施例108	良好	部分的な帯電不良による僅かな画像濃度ムラの発生	2.1

【0421】上記第4群の発明の実施例93～101及び比較例24、25においては、カートリッジ型のものについて具体的に説明したが、この第4群の発明についての実施例で示した各具体的構造は、カートリッジ型以外の電子写真装置に適用されることは勿論である。

【0422】〔実施例109〕

（帯電部材の作製）特許第2632578号公報の実施例に記載の方法で、導電性ロールを作製した（抵抗調整層の膜厚は100 $\mu\text{m}$ ）。更に、導電性ロール表面中央

寄りの感光体画像形成領域対応部をバイトにより50 $\mu\text{m}$ だけ切削し、両端にギャップ部位を有する本発明の帯電部材を作製した。

（感光体の作製）アルミニウムシリンダー上に下記組成の下引き層塗工液、電荷発生層塗工液、および電荷輸送層塗工液を、順次塗布・乾燥し、4.0 $\mu\text{m}$ の中間層、0.2 $\mu\text{m}$ の電荷発生層、27 $\mu\text{m}$ の電荷輸送層からなる電子写真感光体を形成した。

## ◎下引き層塗工液

二酸化チタン粉末	400部
メラミン樹脂	65部
アルキッド樹脂	120部
2-ブタノン	400部

## ◎電荷発生層塗工液

チタニルフタロシアニン	3部
ポリビニルブチラール	2部
酢酸n-ブチル	100部

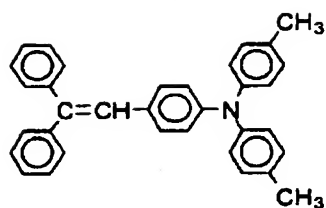
## ◎電荷輸送層塗工液

A型ポリカーボネート	10部
下記構造式の電荷輸送物質	8部

【0423】

【化64】

147



塩化メチレン

【0424】〔実施例110〕実施例109において、帯電ローラの抵抗調整層の膜厚を $120\mu\text{m}$ とし、感光体画像形成領域対応部の切削膜厚を $70\mu\text{m}$ とした以外は、実施例109と同様に帯電ローラを作製した。

【0425】〔実施例111〕実施例109において、帯電ローラの抵抗調整層の膜厚を $200\mu\text{m}$ とし、感光体画像形成領域対応部の切削膜厚を $150\mu\text{m}$ とした以外は、実施例109と同様に帯電ローラを作製した。

【0426】〔実施例112〕実施例109において、帯電ローラの抵抗調整層の膜厚を $280\mu\text{m}$ とし、感光体画像形成領域対応部の切削膜厚を $230\mu\text{m}$ とした以外は、実施例109と同様に帯電ローラを作製した。

【0427】〔比較例26〕実施例109において、帯電ローラの抵抗調整層の膜厚を $50\mu\text{m}$ とし、感光体画像形成領域対応部の切削を行わない（ギャップ部位なし）以外は、実施例109と同様に帯電ローラを作製した。

【0428】実施例110～112および比較例26で使用する感光体にポリカーボネート製のフランジを取り付け（塗工後の感光体の外径とフランジの外径が同じである）、実施例110～112および比較例24の帯電ローラを、図50のように帯電部材のギャップ部位と感光体両端のフランジのみが当接するように配置した。この際、帯電部材のギャップ部位内側端部は、図51に示されるように、感光体画像形成領域の外側端部より $2\text{m}$ だけ外側に配置された。図55に示されるように、帯電ローラの回転軸にスプリングを有し、圧力を与えられる構造とした。このような構成の感光体と帯電部材を図

148

## 80部

23に示されるようなプロセスカートリッジに装着し、更に亜像形成装置に搭載した。帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を $780\text{nm}$ の半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続 $2500$ 枚の印刷を行ない、初期及び $25000$ 枚後の画像評価及び感光体表面の摩耗量の測定を行なった。結果を表13に示す。

帯電条件：

DCバイアス： $-850\text{V}$

ACバイアス： $2.0\text{kV}$ （peak to peak）、周波数 $1.8\text{kHz}$

【0429】〔実施例113〕実施例109において、帯電部材に圧力を加えるためのスプリングを用いない以外は実施例109と同様な電子写真装置（画像形成装置）を用いて画像評価を行なった。結果を表13に示す。

【0430】〔実施例114〕実施例109において、駆動力を与えるためのギアを用いないで、帯電部材の回転を感光体の連れ回り駆動にする以外は実施例109と同様な電子写真装置（画像形成装置）を用いて画像評価を行なった。結果を表13に示す。

【0431】〔実施例115〕実施例109において、帯電部材表面と感光体表面を等速でなく、帯電部材が早く回るようにした以外は実施例109と同様な電子写真装置（画像形成装置）を用いて画像評価を行なった。結果を表13に示す。

【0432】

【表13】

149

150

	画像（初期）	画像（25000枚）
実施例109	良好	良好
実施例110	良好	良好
実施例111	良好	良好
実施例112	良好	帯電不良によるわずかな画像濃度ムラの発生
実施例113	良好	部分的な帯電不良による僅かな画像濃度ムラの発生
実施例114	良好	帯電部材の圧力を強くする必要があり、ギャップ層の摩耗が大きかった。
実施例115	良好	良好。但し、ギャップ層の摩耗が大きかった。
比較例26	良好	トナーフィルミングによる異常画像の発生

【0433】〔実施例116〕実施例109において、フランジをステンレス製のもの（導電性）に変更した以外は、実施例109と同様に評価を行なった。その結果、初期は良好な画像を形成したが、25000枚後の画像において、わずかではあるが帯電不良による画像欠陥が発生した。

【0434】〔実施例117〕実施例109で作製した感光体を用い、図23に示す装置の帯電条件をACバイアスを印加しない条件に変え、実施例109と同様に連

続25000枚の印刷を行なった。その結果、初期および25000枚後でも画像は良好であった。但し、25000枚後の画像において、ハーフトーン画像を出力した際、問題にならないレベルではあるが、帯電ムラに起因する画像濃度ムラがわずかに発生した。

【0435】〔実施例118〕実施例109の電子写真感光体の電荷輸送層塗工液を以下のものに変更した以外は、実施例109と全く同様に電子写真感光体を作製した。

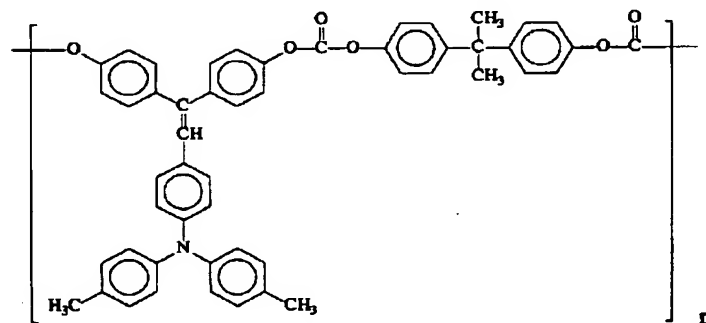
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

8部

【0436】

【化65】



塩化メチレン

80部

【0437】〔実施例119〕実施例109の電子写真感光体の電荷輸送層塗工液を以下のものに変更した以外

は、実施例109と全く同様に電子写真感光体を作製した。

◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

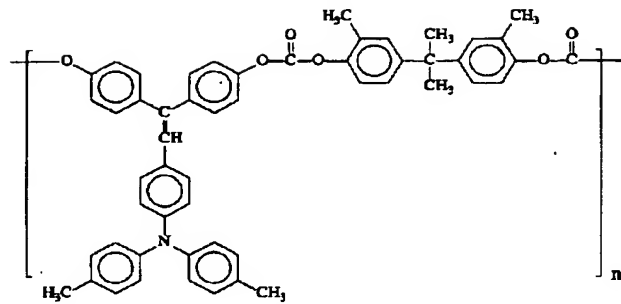
8部

【0438】

【化66】

151

152



塩化メチレン

80部

【0439】〔実施例120〕実施例109の感光体において電荷輸送層膜厚 $24\mu\text{m}$ とし、更に下記組成の保

護層用塗工液を用い、電荷輸送層上に $3\mu\text{m}$ の保護層を形成した。

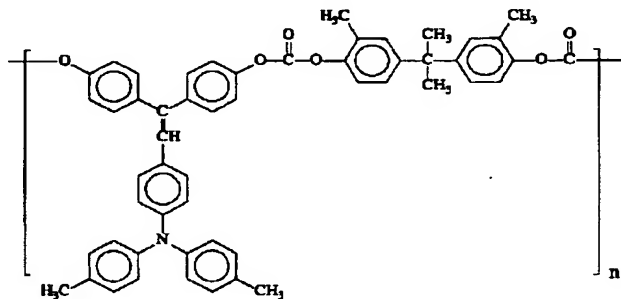
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

2部

【0440】

【化67】



C型ポリカーボネート

2部

塩化メチレン

80部

【0441】〔実施例121〕実施例109の感光体において電荷輸送層膜厚 $25\mu\text{m}$ とし、更に下記組成の保

護層用塗工液を用い、電荷輸送層上に $2\mu\text{m}$ の保護層を形成した。

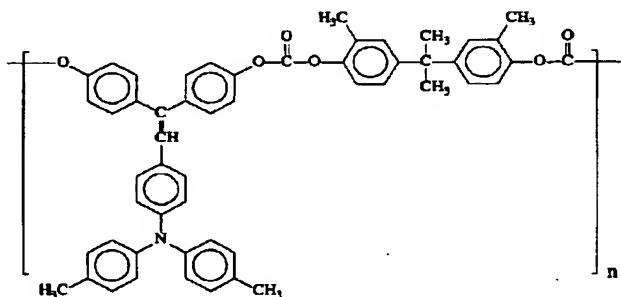
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

2部

【0442】

【化68】



C型ポリカーボネート

2部

酸化チタン

1部

塩化メチレン

80部

【0443】実施例109、118～121の電子写真感光体を、図50のように帯電部材のギャップ部位と感光体両端のフランジのみが当接するように配置した。この際、帯電部材のギャップ部位内側端部は、図51に示

されるように、感光体画像形成領域の外側端部より $2\text{mm}$ だけ外側に配置された。また、上記感光体と帯電部材の回転軸がリング状部材で固定された、図52、図53に示されるように配置し、図21に示されるような電子

153

写真装置に搭載した。帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を780nmの半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続して40000枚の印刷を行ない、画像評価を行なった。結果を表14に示す。

帯電条件：

DCバイアス：-850V

ACバイアス：2.0kV (peak to peak)

154

k)、周波数2kHz

【0444】[実施例122] 実施例109において、図52、図53に示される電子写真装置の代わりに、リング状部材による固定をしない図21に示される電子写真装置を用いた以外は実施例109と同様にして画像評価を行なった。結果を表14に示す。

【0445】

【表14】

	画像 (初期)	画像 (40000枚後)	摩耗量 ( $\mu\text{m}$ )
実施例109	良好	ごくわずかに黒スジの発生 (問題にならないレベル)	4.3
実施例118	良好	良好	2.2
実施例119	良好	良好	2.1
実施例120	良好	良好	1.5
実施例121	良好	良好	1.0
実施例122	良好	部分的な帯電不良による僅かな 画像濃度ムラの発生	2.5

【0446】上記実施例109～115及び比較例26においては、カートリッジ型のものについて具体的に説明したが、この実施例で示した各具体的構造は、カートリッジ型以外の電子写真装置に適用されることは勿論である。

【0447】[第5の群の本発明の実施例]

[実施例123]

(帯電部材の作製) ステンレス製芯金上に、抵抗率が $2 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ であるエピクロルヒドリンゴムを3mmに積層した導電性弾性体とその上に抵抗率が $8 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ であるエピクロルヒドリンゴムとフッ素系樹

脂の混合物からなる抵抗調整層(厚さ $50 \mu\text{m}$ )を設けた帯電ローラを作製した。その上に、帯電ローラ両端部(駆動ローラ当接部)に厚さ $90 \mu\text{m}$ のギャップ層(アルミナを分散したポリカーボネート樹脂層)をスプレー法により設けた。

【0448】(感光体の作製) 厚さ $30 \mu\text{m}$ のNiシームレスベルト上に下記組成の下引き層塗工液、電荷発生層塗工液、および電荷輸送層塗工液を、順次塗布・乾燥し、 $2.0 \mu\text{m}$ の中間層、 $0.2 \mu\text{m}$ の電荷発生層、 $28 \mu\text{m}$ の電荷輸送層からなる電子写真感光体を形成した。

◎下引き層塗工液

二酸化チタン粉末

400部

メラミン樹脂

65部

アルキッド樹脂

120部

2-ブタノン

400部

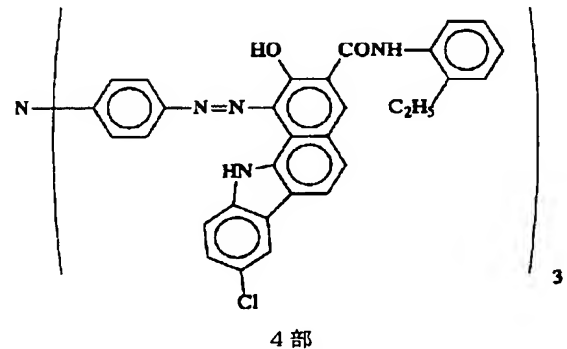
◎電荷発生層塗工液

下記構造のトリスアゾ顔料

6部

【0449】

【化69】

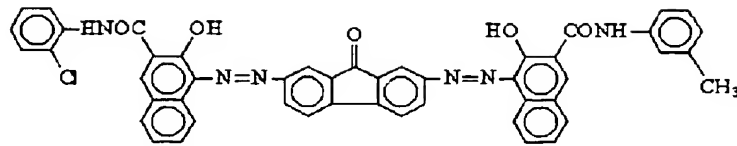


【0450】

155

【化70】

156



ポリビニルブチラール

5部

2-ブタノン

200部

シクロヘキサノン

400部

◎電荷輸送層塗工液

ポリカーボネート

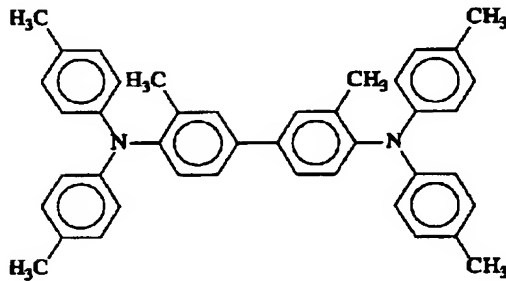
10部

下記構造式の電荷輸送物質

8部

【0451】

【化71】



塩化メチレン

80部

【0452】〔実施例124〕実施例123における帯電ローラのギャップ層の膜厚を $130\mu\text{m}$ とした以外は、実施例123と同様に帯電ローラを作製した。

【0453】〔実施例125〕実施例123における帯電ローラのギャップ層の膜厚を $180\mu\text{m}$ とした以外は、実施例123と同様に帯電ローラを作製した。

【0454】〔実施例126〕実施例123における帯電ローラのギャップ層の膜厚を $290\mu\text{m}$ とした以外は、実施例123と同様に帯電ローラを作製した。

【0455】〔比較例27〕実施例123における帯電ローラにギャップ層を設けない（感光体と帯電ローラは接触）以外は、実施例123と同様に帯電ローラを作製した。

【0456】実施例123～126および比較例27で使用する感光体および帯電ローラを、図58、図59のように帯電ローラに設けられたギャップ層と駆動ローラのみが当接するようにセットした。感光体が支持される金属製（導電性）の駆動ローラ（外径はシームレスニッケルベルト当接部、突出部に関わらず一定であり、駆動ローラの帯電部材当接部と感光体表面とは $60\mu\text{m}$ の段差がある）と帯電部材としての帯電ローラは、図63のように帯電部材のギャップ層内側端部が感光体画像形成領域の外側端部より $2\text{mm}$ だけ外側に配置された。また、図68に示すように帯電ローラと駆動ローラの回転軸がギアを有し、かつ帯電ローラの回転軸にスプリングを有し、圧力を与える構造とした。このような構成の感

光体と帯電部材を図79に示されるようなプロセスカートリッジに装着し、更に画像形成装置に搭載した。帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を $780\text{nm}$ の半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続23000枚の印刷を行ない、画像評価を行なった。結果を表15に示す。

帯電条件：

DCバイアス： $-900\text{V}$

ACバイアス： $1.8\text{kV}$ （peak to peak）、周波数 $2.2\text{kHz}$

【0457】〔比較例28〕実施例123において、帯電部材の感光体当接部の内側端部の位置と感光体画像形成領域外側端部の位置が同じになるようにセットした以外は、実施例123と同様に評価を行なった。

【0458】〔実施例127〕実施例123において、帯電部材の感光体当接部の内側端部の位置を、感光体画像形成領域外側端部から $0.5\text{mm}$ 離れた位置にセットした以外は、実施例123と同様に評価を行なった。

【0459】〔実施例128〕実施例123において、帯電部材の感光体当接部の内側端部の位置を、感光体画像形成領域外側端部から $1\text{mm}$ 離れた位置にセットした以外は、実施例123と同様に評価を行なった。

【0460】〔実施例129〕実施例123において、帯電部材に圧力を加えるためのスプリングを用いない以外は実施例123と同様な電子写真装置（画像形成装置）を用いて画像評価を行なった。結果を表15に示

157

す。

【0461】〔実施例130〕実施例123において、帯電部材に圧力を加えるための駆動力を与えるためのギアを用いなくて、帯電部材の回転を感光体の連れ回り駆動にする以外は実施例123と同様な電子写真装置（画像形成装置）を用いて画像評価を行なった。結果を表15に示す。

158

【0462】〔実施例131〕実施例123において、帯電部材表面と感光体表面を等速でなく、帯電部材が早く回るような電子写真装置（画像形成装置）を用いた以外は実施例123と同様にして画像評価を行なった。結果を表15に示す。

【0463】

【表15】

	画像（初期）	画像（23000枚）
実施例123	良好	良好
実施例124	良好	良好
実施例125	良好	良好
実施例126	良好	帯電不良によるわずかな画像濃度ムラの発生
比較例27	良好	トナーフィルミングによる異常画像の発生
比較例28	良好	画像両端部にムラが発生。また、地汚れも発生した。
実施例127	良好	良好
実施例128	良好	良好
実施例129	良好	部分的な帯電不良による僅かな画像濃度ムラの発生
実施例130	良好	帯電部材の圧力を強くする必要があり、ギャップ層の摩耗が大きかった。
実施例131	良好	良好。但し、ギャップ層の摩耗が大きかった。

【0464】〔実施例132〕実施例123に使用した帯電ローラのギャップ層を導電性カーボンを分散したポリカーボネート層に変更した以外は、実施例123と同様に評価を行なった。その結果、初期画像は良好であったが、23000枚後の画像において、帯電不良による僅かな異常画像が発生した。

【0465】〔実施例133〕実施例123で作製した感光体を用い、図45に示す装置の帯電条件をACバイアスを印加しない条件に変え、実施例123と同様に連続23000枚の印刷を行なった。その結果、初期およ

◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

【0468】

び23000枚後でも画像は良好であった。但し、23000枚後の画像において、ハーフトーン画像を出力した際、問題にならないレベルではあるが、帯電ムラに起因する画像濃度ムラがわずかに発生した。

【0466】〔実施例134〕実施例123の電子写真感光体の電荷輸送層塗工液を以下のものに変更した以外は、実施例123と全く同様に電子写真感光体を作製した。

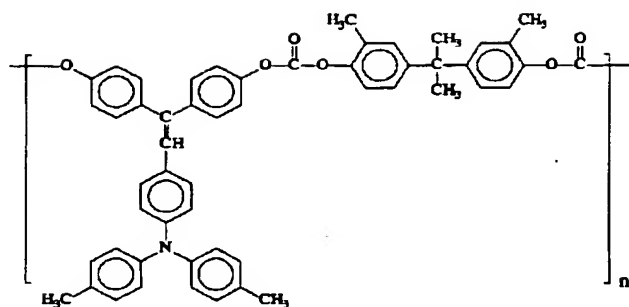
【0467】

【化72】

8部

159

160

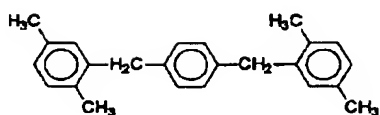


下記構造の化合物

0.4部

【0469】

【化73】



塩化メチレン

80部

【0470】 [実施例135] 実施例123の感光体において下記組成の保護層用塗工液を用い、電荷輸送層上

に3μmの保護層を形成した。

【0471】

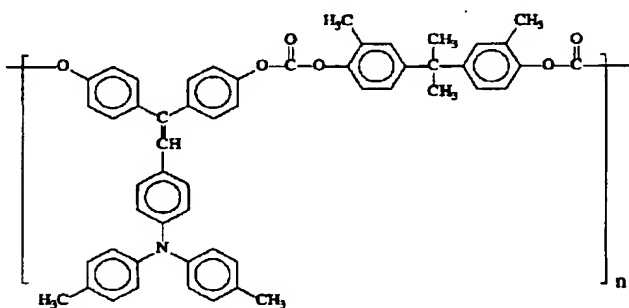
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

2部

【0472】

【化74】

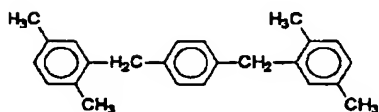


下記構造の化合物

0.4部

【0473】

【化75】



C型ポリカーボネート

2部

塩化メチレン

80部

【0474】 [実施例136] 実施例123の感光体において下記組成の保護層用塗工液を用い、電荷輸送層上

に2μmの保護層を形成した。

◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

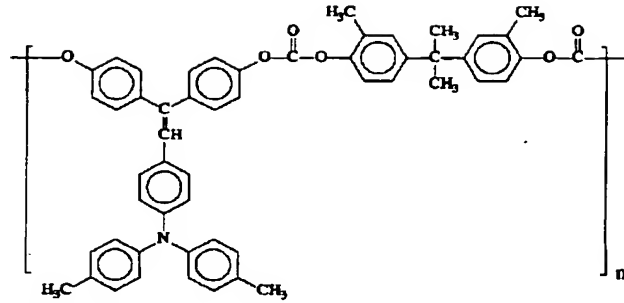
2部

【0475】

【化76】

161

162

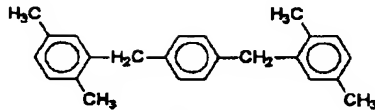


C型ポリカーボネート  
下記構造の化合物

2部  
0.4部

【0476】

【化77】



酸化チタン  
塩化メチレン

1部  
80部

【0477】実施例123、134～137の電子写真感光体を、図58のように帯電部材のギャップ層と駆動ローラのみが当接するように配置した。この際、帯電部材のギャップ層内側端部は、図63に示されるように、感光体画像形成領域の外側端部より2mmだけ外側に配置された。また、上記感光体と帯電部材の回転軸がリング状部材で固定された、図66、図67に示されるように配置し、図78に示されるような電子写真装置に搭載した。帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を780nmの半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続45000枚の画像出力を行なった。初期及び45000枚後の画像評価及び感光体表面の摩耗量の測定を行なった。なお、駆動ローラの形状は

先ほどの場合と同様であり、ローラ突出部外周と感光体表面の段差は60μmである。結果を表16に示す。

帯電条件：

DCバイアス：-900V

ACバイアス：2.0kV（peak to peak）、周波数2kHz

【0478】〔実施例137〕実施例123において、図66、図67に示される電子写真装置の代わりに、リング状部材による固定をしない図78に示される電子写真装置を用いた以外は実施例123と同様にして画像評価を行なった。結果を表16に示す。

【0479】

【表16】

	画像（初期）	画像 （45000枚後）	摩耗量 （μm）
実施例123	良好	ごくわずかに黒スジの発生 （問題にならないレベル）	2.2
実施例134	良好	良好	1.4
実施例135	良好	良好	1.0
実施例136	良好	良好	0.7
実施例137	良好	部分的な帯電不良による僅かな 画像濃度ムラの発生	1.6

【0480】上記第5群の発明の実施例123～131及び比較例27、28においては、カートリッジ型のものについて具体的に説明したが、この第5群の発明についての実施例で示した各具体的構造は、カートリッジ型以外の電子写真装置に適用されることは勿論である。

【0481】〔実施例138〕

（帯電部材の作製）特開平5-341627号公報の実施例4に記載の方法で、導電性ロール（帯電ローラ）を作製した。更に、上記のように作製した導電性ロール両端部（駆動ローラ当接部）表面に、厚さ180μmのテ

163

フロンテープを巻き付け、ギャップ材とした。

【0482】(感光体の作製) A1 蒸着したポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ100 $\mu$ m)上に下記組成の下引き層塗工液、電荷発生層塗工液、および電荷

◎下引き層塗工液

二酸化チタン粉末  
アルコール可溶性ナイロン  
メタノール  
ブタノール

400部  
200部  
700部  
200部

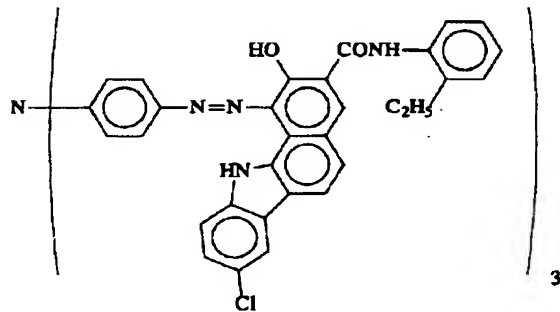
◎電荷発生層塗工液

下記構造のトリスアゾ顔料

10部

【0483】

【化78】



ポリビニルブチラール  
2-ブタノン  
シクロヘキサノン

5部  
200部  
400部

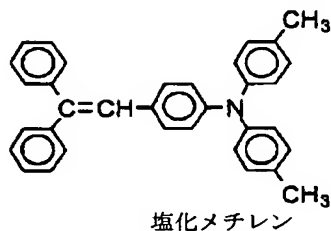
◎電荷輸送層塗工液

ポリカーボネート  
下記構造式の電荷輸送物質

10部  
8部

【0484】

【化79】



塩化メチレン

80部

【0485】[実施例139] 実施例138における帯電ローラのギャップ材の厚みを230 $\mu$ mとした以外は、実施例138と同様に帯電ローラを作製した。

【0486】[実施例140] 実施例138における帯電ローラのギャップ材の厚みを280 $\mu$ mとした以外は、実施例138と同様に帯電ローラを作製した。

【0487】[実施例141] 実施例138における帯電ローラのギャップ材の厚みを380 $\mu$ mとした以外は、実施例138と同様に帯電ローラを作製した。

【0488】[比較例29] 実施例138における帯電ローラにギャップ材を設けない(感光体と帯電ローラが接触)以外は、実施例138と同様に帯電ローラを作製

164

輸送層塗工液を、順次塗布・乾燥し、4.0 $\mu$ mの中間層、0.2 $\mu$ mの電荷発生層、26 $\mu$ mの電荷輸送層からなる電子写真感光体を形成した。

した。

【0489】実施例138～141および比較例29で使用する感光体および帯電ローラを、図62、図64のように帯電ローラに設けられたギャップ材と駆動ローラのみが当接するようにセットした。感光体が支持される駆動ローラと帯電部材としての帯電ローラは、図63のように帯電部材のギャップ材内側端部が感光体画像形成領域の外側端部より2mmだけ外側に配置された。また、図72に示すように帯電ローラと駆動ローラの回転軸がギアを有し、かつ帯電ローラの回転軸にスプリングを有し、圧力を与える構造とした。このような構成の感光体と帯電部材を図79に示されるようなプロセスカー

165

トリッジに装着し、更に画像形成装置に搭載した。帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を780nmの半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続23000枚の印刷を行ない、画像評価を行なった。結果を表15に示す。

帯電条件：

DCバイアス：-900V

ACバイアス：2.0kV（peak to peak）、周波数2kHz

【0490】〔実施例142〕実施例138において、帯電部材に圧力を加えるためのスプリングを用いない以外は実施例138と同様な電子写真装置（画像形成装置）を用いて画像評価を行なった。結果を表17に示す。

166

【0491】〔実施例143〕実施例138において、帯電部材に圧力を加えるための駆動力を与えるためのギアを用いないで、帯電部材の回転を感光体の連れ回り駆動にする以外は実施例138と同様な電子写真装置（画像形成装置）を用いて画像評価を行なった。結果を表15に示す。

【0492】〔実施例144〕実施例138において、帯電部材表面と感光体表面を等速でなく、帯電部材が早く回るような電子写真装置（画像形成装置）を用いた以外は実施例138と同様にして画像評価を行なった。結果を表15に示す。

【0493】

【表17】

	画像（初期）	画像（23000枚）
実施例138	良好	良好
実施例139	良好	良好
実施例140	良好	良好
実施例141	良好	帯電不良によるわずかな画像濃度ムラの発生
実施例142	良好	部分的な帯電不良による僅かな画像濃度ムラの発生
実施例143	良好	帯電部材の圧力を強くする必要があり、ギャップ層の摩耗が大きかった。
実施例144	良好	良好。但し、ギャップ層の摩耗が大きかった。
比較例29	良好	トナーフィルミングによる異常画像の発生

【0494】〔実施例145〕実施例138に使用した帯電ローラのギャップ材を金属フィラーを分散したポリエステルフィルムに変更した以外は、実施例138と同様に評価を行なった。その結果、初期画像は良好であったが、23000枚後の画像において、帯電不良による僅かな異常画像が発生した。

【0495】〔実施例146〕実施例138で作製した感光体を用い、図45に示す装置の帯電条件をACバイアスを印加しない条件に変え、実施例138と同様に連

◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

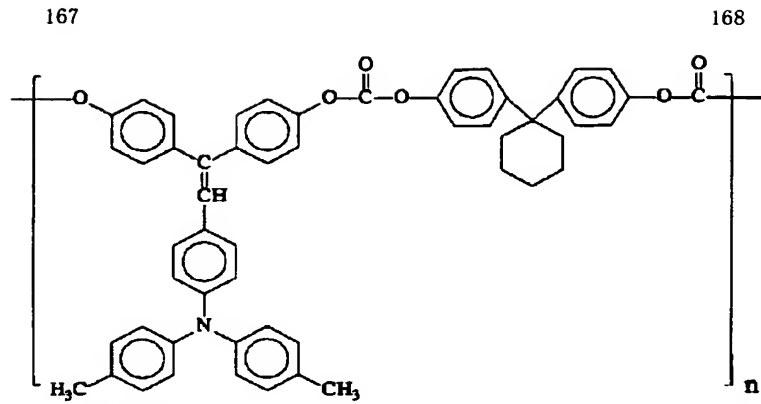
【0497】

続20000枚の印刷を行なった。その結果、初期および20000枚後でも画像は良好であった。但し、20000枚後の画像において、ハーフトーン画像を出力した際、問題にならないレベルではあるが、帯電ムラに起因する画像濃度ムラがわずかに発生した。

【0496】〔実施例147〕実施例138の電子写真感光体の電荷輸送層塗工液を以下のものに変更した以外は、実施例138と全く同様に電子写真感光体を作製した。

8部

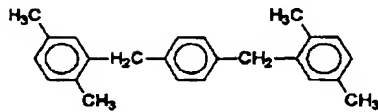
【化80】



下記構造の化合物

【0498】

【化81】



塩化メチレン

80部

【0499】 [実施例148] 実施例138の感光体において下記組成の保護層用塗工液を用い、電荷輸送層上

に3 $\mu$ mの保護層を形成した。

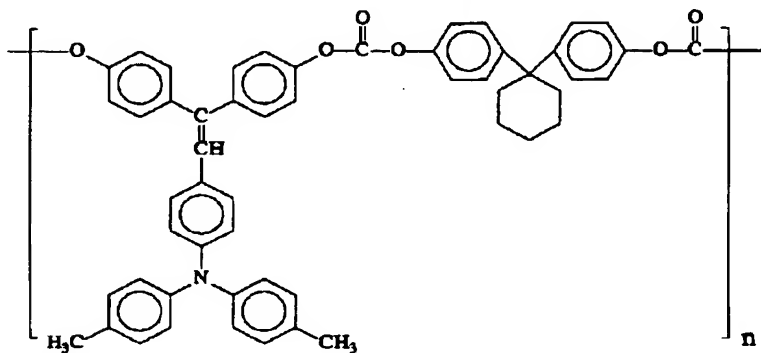
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

2部

【0500】

【化82】

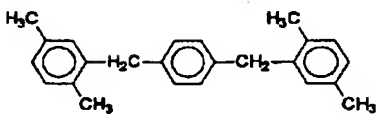


下記構造の化合物

0.4部

【0501】

【化83】



Z型ポリカーボネート

2部

塩化メチレン

80部

【0502】 [実施例149] 実施例138の感光体において下記組成の保護層用塗工液を用い、電荷輸送層上

に2 $\mu$ mの保護層を形成した。

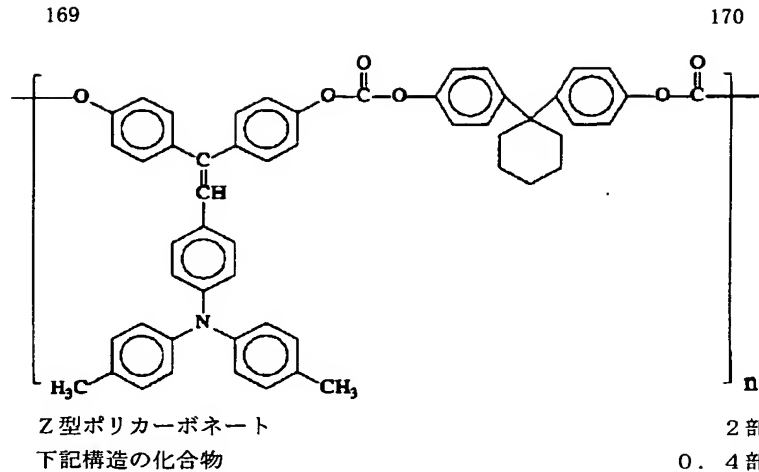
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

2部

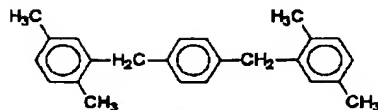
【0503】

【化84】



【0504】

【化85】



酸化チタン  
塩化メチレン

1部  
80部

【0505】実施例138、147～149の電子写真感光体および帯電ローラを、図62、図64のように帯電ローラに設けられたギャップ材と駆動ローラのみが当接するようにセットした。感光体が支持される駆動ローラと帯電部材としての帯電ローラは、図63のように帯電部材のギャップ材内側端部が感光体画像形成領域の外側端部より2mmだけ外側に配置された。また、上記感光体と帯電部材の回転軸がリング状部材で固定された、図70、図71に示されるように配置し、図78に示されるような電子写真装置に搭載した。帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を780nmの半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続40000枚の画像出力を行なった。初期及び40000枚後の画像評価及び感光体表面の摩耗量の測定を行なっ

た。なお、駆動ローラの形状は実施例138の場合と同様であり、ローラ突出部外周と感光体表面の段差は130μmである。結果を表18に示す。

帯電条件：

DCバイアス：-900V

ACバイアス：2.0kV（peak to peak）、周波数2kHz

【0506】〔実施例150〕実施例138において、図70、図71に示される電子写真装置の代わりに、リング状部材による固定をしない図78に示される電子写真装置を用いた以外は実施例138と同様にして画像評価を行なった。結果を表18に示す。

【0507】

【表18】

	画像（初期）	画像 （40000枚後）	摩耗量 （μm）
実施例138	良好	ごくわずかに黒スジの発生 （問題にならないレベル）	2.0
実施例147	良好	良好	1.2
実施例148	良好	良好	0.9
実施例149	良好	良好	0.5
実施例150	良好	部分的な帯電不良による僅かな 画像濃度ムラの発生	1.6

【0508】上記実施例138～141及び比較例29においては、カートリッジ型のものについて具体的に説

明したが、この実施例で示した各具体的構造は、カートリッジ型以外の電子写真装置に適用されることは勿論で

171

ある。

【0509】[第6の群の本発明の実施例]

[実施例151]

(帯電部材の作製) ステンレス製芯金上に、抵抗率が  $2 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$  であるエピクロルヒドリンゴムを  $3 \text{ m}$  に積層した導電性弾性体とその上に抵抗率が  $8 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$  であるエピクロルヒドリンゴムとフッ素系樹脂の混合物からなる抵抗調整層(厚さ  $140 \mu\text{m}$ ) を設けた帯電ローラを作製した。更に、帯電ローラにおける

## ◎下引き層塗工液

二酸化チタン粉末	400部
メラミン樹脂	65部
アルキッド樹脂	120部
2-ブタノン	400部

## ◎電荷発生層塗工液

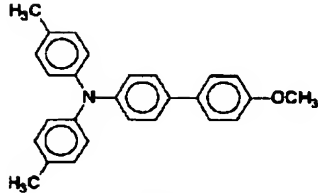
チタニルフタロシアニン	7部
ポリビニルブチラール	5部
2-ブタノン	200部
シクロヘキサノン	400部

## ◎電荷輸送層塗工液

ポリカーボネート	10部
下記構造式の電荷輸送物質	8部

【0511】

【化86】



塩化メチレン

【0512】[実施例152] 実施例151において、帯電ローラの抵抗調整層の膜厚を  $170 \mu\text{m}$  とし、感光体画像形成領域の切削膜厚を  $120 \mu\text{m}$  とした以外は、実施例151と同様に帯電ローラを作製した。

【0513】[実施例153] 実施例151において、帯電ローラの抵抗調整層の膜厚を  $230 \mu\text{m}$  とし、感光体画像形成領域の切削膜厚を  $180 \mu\text{m}$  とした以外は、実施例151と同様に帯電ローラを作製した。

【0514】[実施例154] 実施例151において、帯電ローラの抵抗調整層の膜厚を  $360 \mu\text{m}$  とし、感光体画像形成領域の切削膜厚を  $310 \mu\text{m}$  とした以外は、実施例151と同様に帯電ローラを作製した。

【0515】[比較例30] 実施例151において、帯電ローラの抵抗調整層の膜厚を  $50 \mu\text{m}$  とし、感光体画像形成領域の切削を行わない(ギャップ部位無し)以外は、実施例151と同様に帯電ローラを作製した。

【0516】以上のように作製した電子写真感光体および帯電ローラを、図82のように帯電ローラに設けられたギャップ部位と駆動ローラのみが当接するようにセッ

172

感光体画像形成領域に対応する部分の表面をバイトにより  $90 \mu\text{m}$  だけ切削し、本発明に用いる帯電ローラとした。

【0510】(感光体の作製) 厚さ  $30 \mu\text{m}$  のNiシームレスベルト上に下記組成の下引き層塗工液、電荷発生層塗工液、および電荷輸送層塗工液を、順次塗布・乾燥し、 $2.0 \mu\text{m}$  の中間層、 $0.2 \mu\text{m}$  の電荷発生層、 $28 \mu\text{m}$  の電荷輸送層からなる電子写真感光体を形成した。

400部
65部
120部
400部

7部
5部
200部
400部

10部
8部

80部

トした。感光体が支持される駆動ローラと帯電部材としての帯電ローラは、図83のように帯電部材のギャップ部位内側端部が感光体画像形成領域の外側端部より  $2 \text{ m}$  だけ外側に配置された。また、上記感光体と帯電部材の回転軸がリング状部材で固定された、図85、図86に示されるように配置し、図78に示されるような電子写真装置に搭載した。帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を  $780 \text{ nm}$  の半導体レーザー(ポリゴンミラーによる画像書き込み)として、連続して  $20000$  枚の印刷を行ない、画像評価を行なった。駆動ローラは表面を絶縁性アルマイト処理した金属ローラを用いた。また、駆動ローラの外径はNiシームレスベルト当接部、突出部に関わらず一定である(駆動ローラの帯電部材当接部と感光体表面とは  $60 \mu\text{m}$  の段差がある)。結果を表19に示す。

帯電条件:

DCバイアス:  $-900 \text{ V}$ ACバイアス:  $1.8 \text{ kV}$  (peak to peak)、周波数  $2.2 \text{ kHz}$

173

【0517】〔比較例31〕実施例151において、帯電部材の感光体当接部の内側端部の位置と感光体画像形成領域外側端部の位置が同じになるようにセットした以外は、実施例151と同様に評価を行なった。

【0518】〔実施例155〕実施例151において、帯電部材の感光体当接部の内側端部の位置を、感光体画像形成領域外側端部から0.5mm離れた位置にセットした以外は、実施例151と同様に評価を行なった。

【0519】〔実施例156〕実施例151において、帯電部材の感光体当接部の内側端部の位置を、感光体画

174

像形成領域外側端部から1mm離れた位置にセットした以外は、実施例151と同様に評価を行なった。

【0520】〔実施例157〕実施例151において、図74、図75に示される電子写真装置の代わりに、リング状部材による固定をしない図78に示される電子写真装置を用いた以外は実施例151と同様にして画像評価を行なった。結果を表19に示す。

【0521】

【表19】

	画像（初期）	画像（20000枚）
実施例151	良好	良好
実施例152	良好	良好
実施例153	良好	良好
実施例154	良好	帯電不良によるわずかな画像濃度ムラの発生
比較例30	良好	ドナーフィルミングによる異常画像の発生
比較例31	良好	画像両端部にムラが発生。また、地汚れも発生した。
実施例155	良好	良好
実施例156	良好	良好
実施例157	良好	部分的な帯電不良による僅かな画像濃度ムラの発生

【0522】〔実施例158〕実施例151における駆動ローラを絶縁性処理を行なわないものに変更した以外は、実施例151と同様に評価を行なった。その結果、初期および20000枚後でも画像は良好であった。但し、20000枚後の画像において問題にならないレベルではあるが、帯電異常に起因する画像欠陥がわずかに発生した。

【0523】〔実施例159〕実施例151で作製した感光体を用い、図79に示す装置の帯電条件をACバイアスを印加しない条件に変え、実施例151と同様に連

◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

【0525】

続20000枚の印刷を行なった。その結果、初期および20000枚後でも画像は良好であった。但し、23000枚後の画像において、ハーフトーン画像を出力した際、問題にならないレベルではあるが、帯電ムラに起因する画像濃度ムラがわずかに発生した。

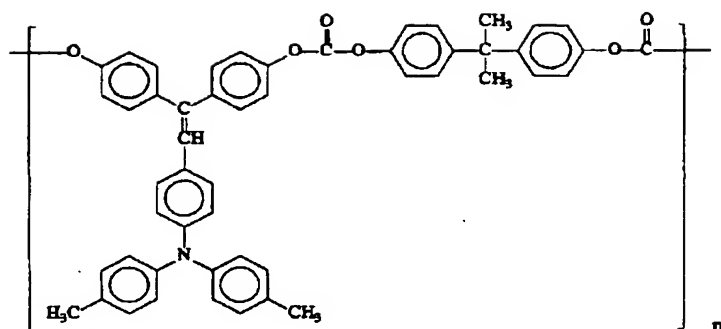
【0524】〔実施例160〕実施例151の電子写真感光体の電荷輸送層塗工液を以下のものに変更した以外は、実施例151と全く同様に電子写真感光体を作製した。

8部

【化87】

175

176

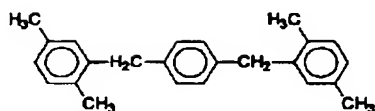


下記構造の化合物

0.4部

【0526】

【化88】



塩化メチレン

80部

【0527】 [実施例161] 実施例151の感光体において下記組成の保護層用塗工液を用い、電荷輸送層上

に3μmの保護層を形成した。

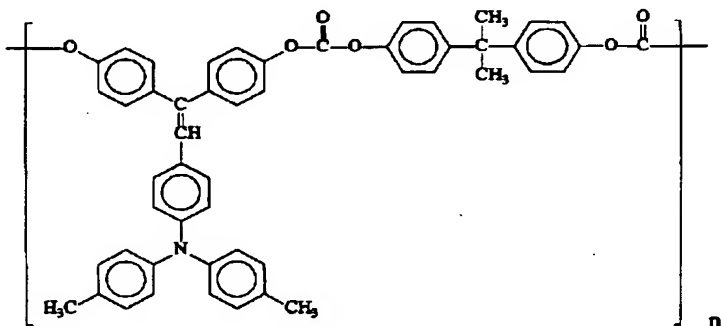
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

2部

【0528】

【化89】

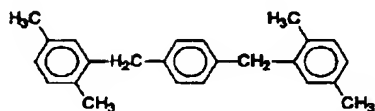


下記構造の化合物

0.4部

【0529】

【化90】



A型ポリカーボネート

2部

塩化メチレン

80部

【0530】 [実施例162] 実施例151の感光体において下記組成の保護層用塗工液を用い、電荷輸送層上

に2μmの保護層を形成した。

◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

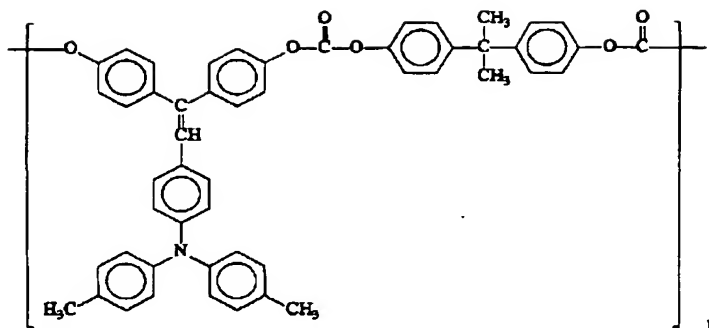
2部

【0531】

【化91】

177

178

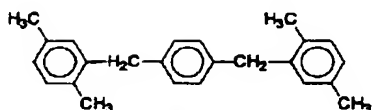


A型ポリカーボネート  
下記構造の化合物

2部  
0.4部

【0532】

【化92】



酸化チタン  
塩化メチレン

1部  
80部

【0533】上記のように作製した実施例151、160～162の電子写真感光体を、図82のように帯電部材のギャップ部位と駆動ローラのみが当接するように配置した。この際、帯電部材のギャップ部位内側端部は、図83に示されるように、感光体画像形成領域の外側端部より2mmだけ外側に配置された。また図88に示すように、上記感光体と帯電部材の回転軸がギアを有し、更に帯電部材の回転軸にはスプリングを有し、圧力を与える構造とした。このような構成の感光体と帯電部材を図78に示されるような電子写真装置に搭載した。帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を780nmの半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続して50000枚の印刷を行ない、画像評価を行なった。駆動ローラは表面を絶縁性アルマイト処理した金属ローラを用いた。また、駆動ローラの外径はNiシームレスベルト当接部、突出部に関わらず一定である（駆動ローラの帯電部材当接部と感光体表面とは60μmの段差がある）。結果を表20に示す。

帯電条件：

DCバイアス：-900V

ACバイアス：2.0kV（peak to peak）、周波数2kHz

【0534】〔実施例163〕実施例151において、帯電部材に圧力を加えるためのスプリングを用いない以外は実施例151と同様な電子写真装置を用いて画像評価を行なった。結果を表20に示す。

【0535】〔実施例164〕実施例151において、図87に示すように、駆動力を与えるためのギアを用いないで、帯電部材の回転を感光体の連れ回り駆動にする以外は実施例151と同様な電子写真装置を用いて画像評価を行なった。結果を表20に示す。

【0536】〔実施例165〕実施例151において、帯電部材表面と感光体表面を等速でなく、帯電部材が早く回るような電子写真装置を用いた以外は実施例151と同様にして画像評価を行なった。結果を表20に示す。

【0537】

【表20】

179

180

	画像 (初期)	画像 (50000枚後)	摩耗量 ( $\mu\text{m}$ )
実施例151	良好	ごくわずかに黒スジの発生 (問題にならないレベル)	4.3
実施例160	良好	良好	2.2
実施例161	良好	良好	1.6
実施例162	良好	良好	1.2
実施例163	良好	部分的な帯電不良による僅かな画 像濃度ムラの発生	4.0
実施例164	良好	良好。但し、帯電部材への圧力を 強くする必要があり、ギャップ層 の摩耗が大きかった。	4.5
実施例165	良好	良好。但し、ギャップ層の摩耗が 大きかった。	4.4

【0538】 [実施例166] 実施例151と同じ支持  
体上に下記組成の下引き層塗工液、電荷発生層塗工液、  
および電荷輸送層塗工液を2.0  $\mu\text{m}$ の中間層、0.2

$\mu\text{m}$ の電荷発生層、24  $\mu\text{m}$ の電荷輸送層からなる電子  
写真感光体を形成した。

◎下引き層塗工液

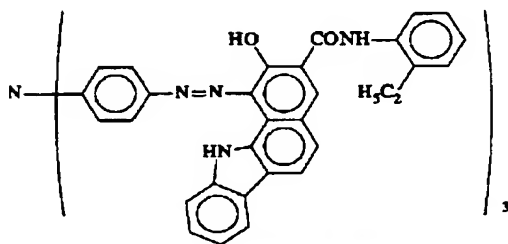
二酸化チタン粉末	400部
メラミン樹脂	65部
アルキッド樹脂	120部
2-ブタノン	400部

◎電荷発生層塗工液

下記組成の電荷発生物質	1部
-------------	----

【0539】

【化93】

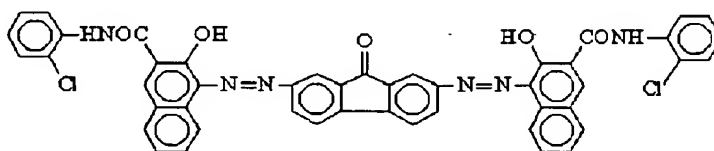


下記組成の電荷発生物質

1部

【0540】

【化94】



ポリビニルブチラール  
シクロヘキサノン  
シクロヘキサン

1部  
70部  
30部

【0541】

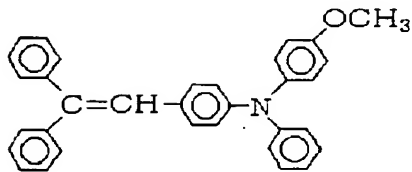
181  
 ◎電荷輸送層塗工液  
 下記組成の電荷輸送物質

182

7 部

【0542】

【化95】



ポリカーボネート  
 テトラヒドロフラン

10 部

100 部

【0543】 [実施例167] 実施例166の電子写真感光体の電荷輸送層塗工液を以下のものに変更した以外

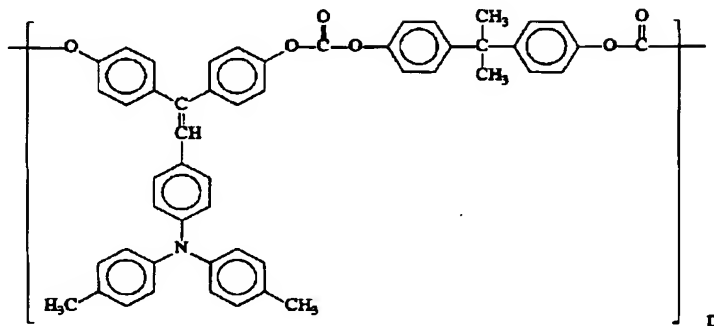
は、実施例166と全く同様に電子写真感光体を作製した。

◎電荷輸送層塗工液  
 下記構造式の高分子電荷輸送物質

8 部

【0544】

【化96】

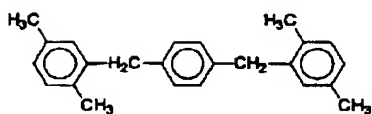


下記構造の化合物

0.4 部

【0545】

【化97】



塩化メチレン

80 部

【0546】 [実施例168] 実施例166の感光体において下記組成の保護層用塗工液を用い、電荷輸送層上

に3μmの保護層を形成した以外、実施例166と同様に電子写真感光体を作製した。

◎電荷輸送層塗工液  
 下記構造式の高分子電荷輸送物質

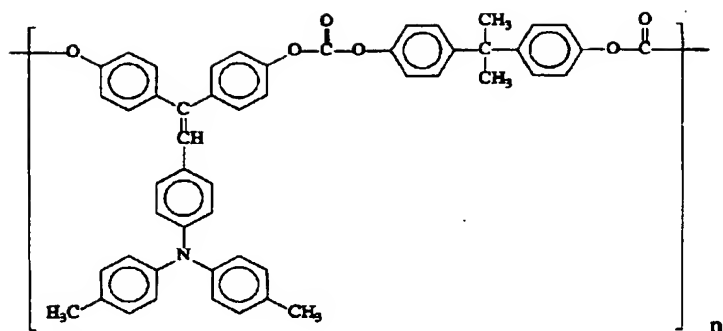
2 部

【0547】

【化98】

183

184

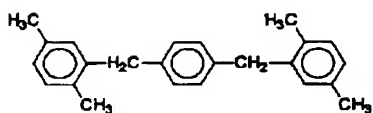


下記構造の化合物

0.4部

【0548】

【化99】



A型ポリカーボネート

2部

塩化メチレン

80部

【0549】〔実施例169〕実施例166の感光体において下記組成の保護層用塗工液を用い、電荷輸送層上に2 $\mu$ mの保護層を形成した以外は、実施例166と同

様に電子写真感光体を作製した。

【0550】

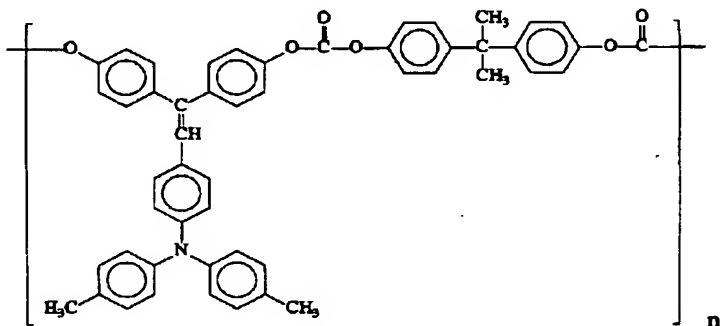
◎電荷輸送層塗工液

下記構造式の高分子電荷輸送物質

2部

【0551】

【化100】



A型ポリカーボネート

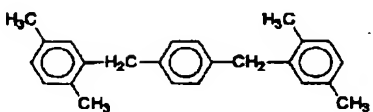
2部

下記構造の化合物

0.4部

【0552】

【化101】



酸化チタン

1部

塩化メチレン

80部

【0553】実施例166～169の電子写真感光体を、図82のように帯電部材のギャップ部位と駆動ローラのみが当接するように配置した。この際、帯電部材の

ギャップ部位内側端部は、図83に示されるように、感光体画像形成領域の外側端部より2mmだけ外側に配置された。また図88に示すように、上記感光体と帯電部

185

材の回転軸がギアを有し、更に帯電部材の回転軸にはスプリングを有し圧力を与える構造とした。このような構成の感光体と帯電部材を図 79 に示されるようなプロセスカートリッジにセットし、更に画像形成装置に搭載した。帯電は以下の条件で行ない、画像露光光源を 780 nm の半導体レーザー（ポリゴンミラーによる画像書き込み）として、連続 25000 枚の画像出力を行なった。初期及び 25000 枚後の画像評価及び感光体表面の摩耗量の測定を行なった。結果を表 21 に示す。

帯電条件：

DC バイアス：-900 V

AC バイアス：2.0 kV (peak to peak)、周波数 2 kHz

【0554】〔実施例 170〕実施例 166 において、帯電部材に圧力を加えるためのスプリングを用いない以外は実施例 166 と同様な電子写真装置を用いて画像評

186

価を行なった。結果を表 21 に示す。

【0555】〔実施例 171〕実施例 166 において、駆動力を与えるためのギアを用いないで、帯電部材の回転を感光体の連れ回り駆動にする以外は実施例 166 と同様な電子写真装置を用いて画像評価を行なった。結果を表 21 に示す。

【0556】〔実施例 172〕実施例 166 において、帯電部材表面と感光体表面を等速でなく、帯電部材が早く回るようにした以外は実施例 166 と同様な電子写真装置を用いて画像評価を行なった。結果を表 21 に示す。

【0557】〔比較例 31〕実施例 166 に使用した帯電部材を比較例 30 と同じものに変更した以外は、実施例 166 と同様に評価を行なった。

【0558】

【表 21】

	画像 (初期)	画像 (25000 枚後)	摩耗量 ( $\mu\text{m}$ )
実施例 166	良好	ごくわずかに黒スジの発生 (問題にならないレベル)	2.4
実施例 167	良好	良好	1.5
実施例 168	良好	良好	1.1
実施例 169	良好	良好	0.7
実施例 170	良好	部分的な帯電不良による僅かな画像濃度ムラの発生	1.7
実施例 171	良好	良好。但し、帯電部材への圧力を強くする必要があり、ギャップ層の摩耗が大きかった。	2.8
実施例 172	良好	良好。但し、ギャップ層の摩耗が大きかった。	2.7
比較例 30	良好	トナーフィルミングによる異常画像の発生	2.5

【0559】

【発明の効果】以上、詳細かつ具体的な説明から明らかなように、本発明によれば、繰り返し使用によっても帯電部材のトナーフィルミングを生じず、安定な画像を形成する電子写真感光体およびそれを用いた電子写真方法、電子写真装置ならびに電子写真用プロセスカートリッジが提供される。また、感光体および帯電部材の摩耗を低下させ、両者の耐久性を向上させることで、高耐久な電子写真方法、電子写真装置ならびに電子写真用プロセスカートリッジが提供され、また、前記電子写真装置、プロセスカートリッジ用に適した帯電部材及びその製造方法が提供され、さらにまた、本発明の帯電部材

は、感光体の画像形成領域に対し帯電部材を近接配置するためのものであるが、画像形成領域の感光体表面をそれに対応した帯電部材表面間のギャップを形成するための部材が不必要で、かつ帯電部材表面と同じ構成及び連続した層で形成されているため、剥離などの問題も生ぜず、安定したギャップを長期間維持することが可能であり、また本発明によれば、非接触帯電装置特有の欠点である帯電ムラ、バンディング現象を低減させ、繰り返し使用においても安定した良好な画像を提供することができるという極めて優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に用いられる帯電部材を表わす断面図で

187

ある。

【図 2】本発明に用いられる帯電部材の別の構成例を表わす断面図である。

【図 3】本発明に用いられる感光体と帯電部材との位置関係を示した図である。

【図 4】本発明に用いられる感光体の画像形成領域と帯電部材上に形成されたギャップ保持機構の位置関係を詳細に示した図である。

【図 5】本発明に用いられる帯電部材を表わす別の断面図である。

【図 6】本発明に用いられる帯電部材の更に別の構成例を表わす断面図である。

【図 7】本発明に用いられる感光体と帯電部材との位置関係を示した図である。

【図 8】本発明におけるギャップ材の形態として継ぎ目を有する形態の一例を示した図である。

【図 9】本発明に用いられる感光体と帯電部材との更に他の位置関係を示した図である。

【図 10】図 9 に示される装置の側面図である。

【図 11】本発明に用いられる感光体と帯電部材との更に他の位置関係を示した図である。

【図 12】本発明における感光体と帯電部材との更に他の位置関係例を示した図である。

【図 13】本発明に用いられる感光体と帯電部材との更に他の位置関係を示した図である。

【図 14】図 13 に示される装置の側面図である。

【図 15】本発明に用いられる感光体と帯電部材との更に他の位置関係を示した図である。

【図 16】本発明における感光体と帯電部材との更に他の位置関係例を示した図である。

【図 17】本発明における電子写真感光体を表わす断面図である。

【図 18】本発明における電子写真感光体の別の構成例を示す断面図である。

【図 19】本発明における電子写真感光体の更に別の構成例を示す断面図である。

【図 20】本発明における電子写真感光体の更に別の構成例を示す断面図である。

【図 21】本発明の電子写真プロセス及び電子写真装置を説明するための概略図である。

【図 22】本発明による電子写真プロセス及び電子写真装置の別の例を示した図である。

【図 23】本発明のプロセスカートリッジを示す別の図である。

【図 24】本発明における更に別の帯電部材例を表わす断面図である。

【図 25】本発明における帯電部材の更に別の構成例を示す断面図である。

【図 26】本発明における感光体と帯電部材との更に別の位置関係例を示した図である。

188

【図 27】本発明に用いられる感光体の画像形成領域と帯電部材上に形成されたギャップ保持機構の位置関係を詳細に示した別の図である。

【図 28】本発明における帯電部材例の更に別の断面図を示した図である。

【図 29】本発明における帯電部材の更に別の構成例を示す断面図である。

【図 30】本発明における感光体と帯電部材との更に別の位置関係例を示した図である。

【図 31】本発明におけるギャップ材の形態として継ぎ目を有する別の一例を示した図である。

【図 32】本発明における感光体と帯電部材との更に別の位置関係例を示した図である。

【図 33】図 31 に示される装置の側面図である。

【図 34】本発明に用いられる感光体と帯電部材との更に他の位置関係を示した図である。

【図 35】本発明における感光体と帯電部材との更に他の位置関係例を示した図である。

【図 36】本発明における感光体と帯電部材との更に別の位置関係例を示した図である。

【図 37】図 36 に示される装置の側面図である。

【図 38】本発明に用いられる感光体と帯電部材との更に他の位置関係を示した図である。

【図 39】本発明における感光体と帯電部材との更に他の位置関係例を示した図である。

【図 40】本発明における更に別の帯電部材例を表わす断面図である。

【図 41】本発明における帯電部材の更に別の構成例を示す断面図である。

【図 42】本発明の感光体と帯電部材の別の位置関係を示す断面図である。

【図 43】本発明に用いられる感光体の画像形成領域と帯電部材非画像形成領域上に形成された膜厚段差の位置関係を詳細に示した図である。

【図 44】本発明における感光体と帯電部材の更に別の位置関係を示す断面図である。

【図 45】図 44 に示される装置の側面図である。

【図 46】本発明に用いられる感光体と帯電部材との更に他の位置関係を示した図である。

【図 47】本発明における感光体と帯電部材との更に他の位置関係例を示した図である。

【図 48】本発明に用いられる帯電部材を表わす別の断面図である。

【図 49】本発明に用いられる帯電部材を表わす更に別の断面図である。

【図 50】本発明における帯電部材とフランジとの位置関係例を示した図である。

【図 51】本発明に用いられる感光体の画像形成領域と帯電部材非画像形成領域上に形成された膜厚段差の位置関係を詳細に示した図である。

189

【図 5 2】本発明における感光体と帯電部材の更に別の位置関係を示す断面図である。

【図 5 3】図 5 2 に示される装置の側面図である。

【図 5 4】本発明に用いられる感光体と帯電部材との更に他の位置関係を示した図である。

【図 5 5】本発明における感光体と帯電部材との更に他の位置関係例を示した図である。

【図 5 6】本発明における更に別の帯電部材例を表わす断面図である。

【図 5 7】本発明における帯電部材の更に別の構成例を示す断面図である。

【図 5 8】本発明における感光体と帯電部材との更に別の位置関係例を示した図である。

【図 5 9】本発明における感光体と帯電部材との更に別の位置関係例を示した図である。

【図 6 0】本発明における更に別の帯電部材例を表わす断面図である。

【図 6 1】本発明における帯電部材の更に別の構成例を示す断面図である。

【図 6 2】本発明における感光体と帯電部材との更に別の位置関係例を示した図である。

【図 6 3】本発明に用いられる感光体の画像形成領域と帯電部材上に形成されたギャップ保持機構の位置関係を詳細に示した図である。

【図 6 4】本発明における感光体と帯電部材との更に別の位置関係例を示した図である。

【図 6 5】本発明におけるギャップ材の形態として継ぎ目を有する一例を示した図である。

【図 6 6】本発明における感光体と帯電部材の更に別の位置関係を示す断面図である。

【図 6 7】図 6 6 に示される装置の側面図である。

【図 6 8】本発明に用いられる感光体と帯電部材との更に他の位置関係を示した図である。

【図 6 9】本発明における感光体と帯電部材との更に他の位置関係例を示した図である。

【図 7 0】本発明における感光体と帯電部材の更に別の位置関係を示す断面図である。

【図 7 1】図 7 0 に示される装置の側面図である。

【図 7 2】本発明に用いられる感光体と帯電部材との更に他の位置関係を示した図である。

【図 7 3】本発明における感光体と帯電部材との更に他の位置関係例を示した図である。

【図 7 4】本発明における更に別の電子写真感光体構成例を表わす断面図である。

【図 7 5】本発明における更に別の電子写真感光体構成例を表わす断面図である。

【図 7 6】本発明における更に別の電子写真感光体構成例を表わす断面図である。

【図 7 7】本発明における更に別の電子写真感光体構成例を表わす断面図である。

190

【図 7 8】本発明における更に別の電子写真感光装置を説明するための概略図である。

【図 7 9】本発明における更に別のプロセスカートリッジを表わす図である。

【図 8 0】本発明における更に別の帯電部材例を表わす断面図である。

【図 8 1】本発明における帯電部材の更に別の構成例を示す断面図である。

【図 8 2】本発明における感光体と帯電部材との更に別の位置関係例を示した図である。

【図 8 3】本発明に用いられる感光体の画像形成領域と帯電部材非画像形成領域に形成された膜厚段差の位置関係を詳細に示した図である。

【図 8 4】本発明における感光体と帯電部材との更に別の位置関係例を示した図である。

【図 8 5】本発明における感光体と帯電部材の更に別の位置関係を示す断面図である。

【図 8 6】図 8 5 に示される装置の側面図である。

【図 8 7】本発明に用いられる感光体と帯電部材との更に他の位置関係を示した図である。

【図 8 8】本発明における感光体と帯電部材との更に他の位置関係例を示した図である。

#### 【符号の説明】

- 1 感光体
- 7 除電ランプ
- 8 帯電部材
- 9 イレーサ
- 10 画像露光部
- 11 現像ユニット
- 12 転写前チャージャ
- 13 レジストローラ
- 14 転写紙
- 15 転写ベルト
- 16 分離爪
- 17 クリーニングチャージャ
- 18 ファーブラシ
- 19 ブレード
- 21 感光体
- 22 a 駆動ローラ
- 22 b 駆動ローラ
- 23 帯電ローラ
- 24 像露光源
- 25 転写チャージャ
- 26 クリーニング前露光
- 27 クリーニングブラシ
- 28 除電光源
- 29 現像ユニット
- 31 導電性支持体
- 33 感光層
- 35 電荷発生層

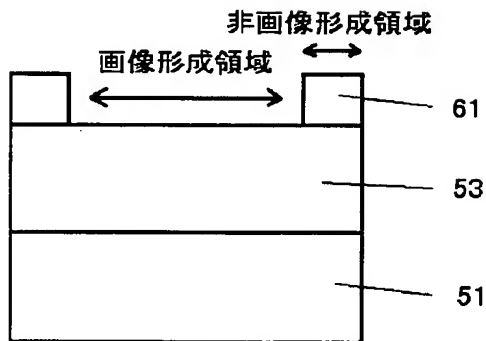
191

37 電荷輸送層  
 39 保護層  
 51 回転軸  
 53 導電性弾性体  
 55 抵抗調整層  
 61 ギャップ層  
 63 ギャップ材  
 70 帯電部材  
 71 画像露光部  
 72 クリーニングブラシ  
 73 感光体  
 74 転写ローラ  
 75 現像ローラ  
 251 回転軸  
 253 導電性弾性体  
 255 抵抗調整層  
 261 ギャップ層  
 263 ギャップ材  
 351 回転軸  
 353 導電性弾性体  
 355 抵抗調整層  
 451 回転軸  
 453 導電性弾性体  
 455 抵抗調整層  
 521 感光体  
 522 駆動ローラ  
 523 帯電ローラ

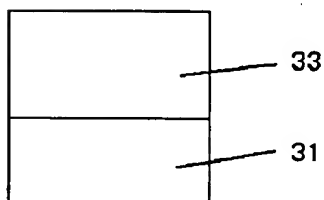
192

524 像露光源  
 525 転写チャージャ  
 526 クリーニング前露光  
 527 クリーニングブラシ  
 528 除電光源  
 529 現像ユニット  
 531 導電性支持体  
 533 感光層  
 535 電荷発生層  
 537 電荷輸送層  
 539 保護層  
 551 回転軸  
 553 導電性弾性体  
 555 抵抗調整層  
 561 ギャップ層  
 563 ギャップ材  
 570 帯電部材  
 571 画像露光部  
 572 クリーニングブラシ  
 573 感光体  
 574 転写ローラ  
 575 現像ローラ  
 576 駆動ローラ  
 651 回転軸  
 653 導電性弾性体  
 655 抵抗調整層

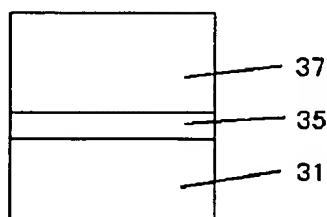
【図1】



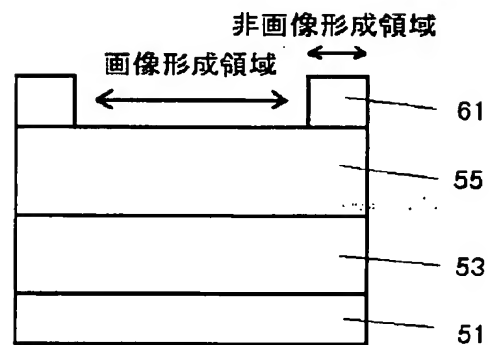
【図17】



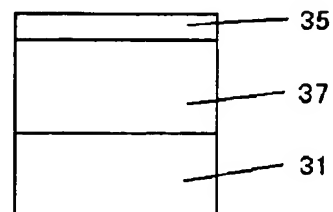
【図18】



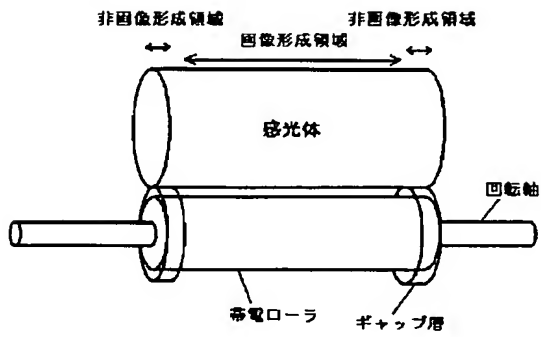
【図2】



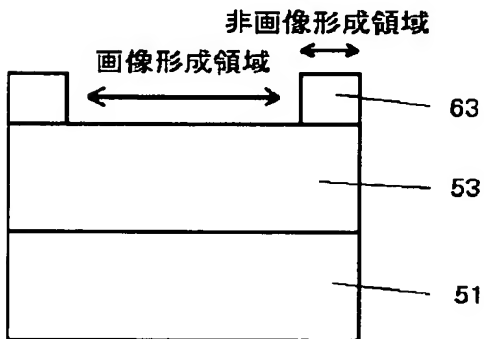
【図19】



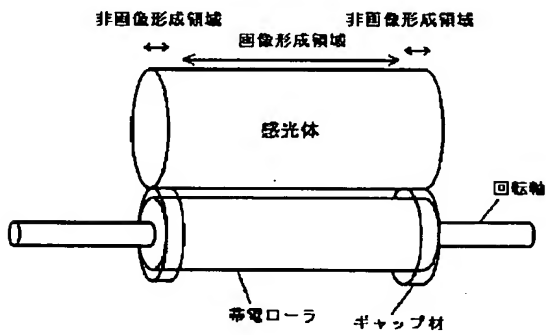
【図 3】



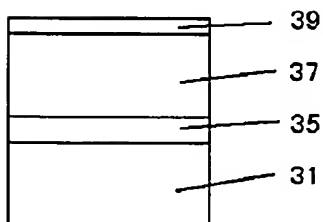
【図 5】



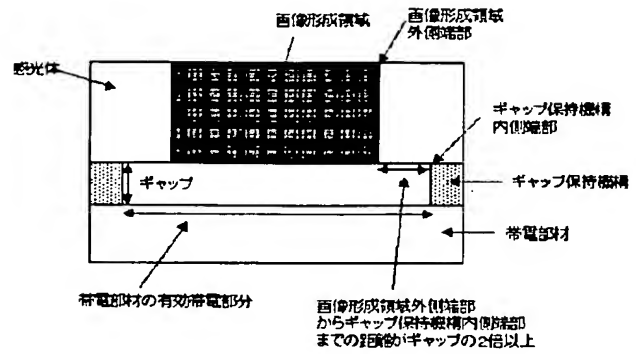
【図 7】



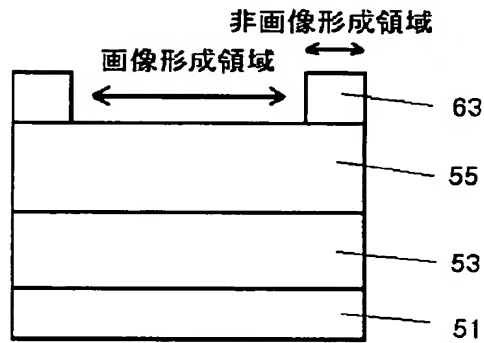
【図 20】



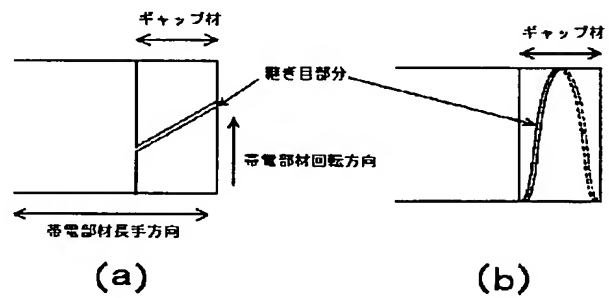
【図 4】



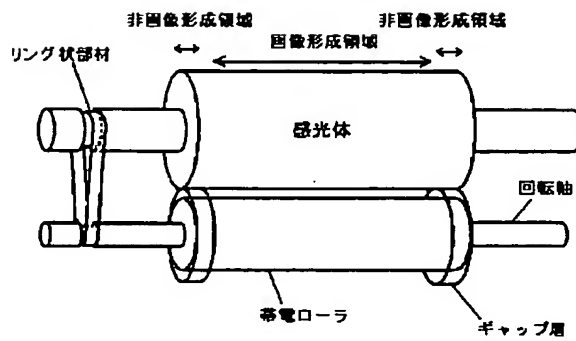
【図 6】



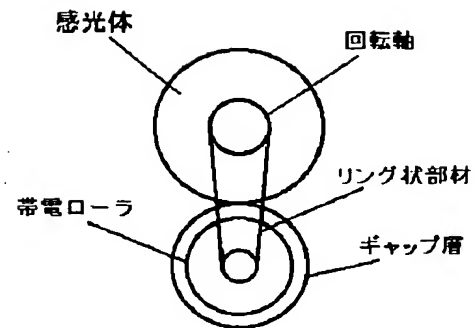
【図 8】



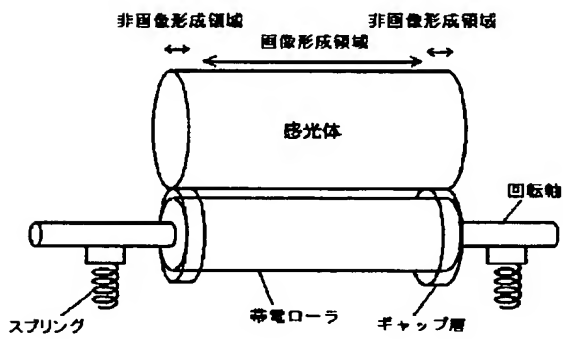
【図 9】



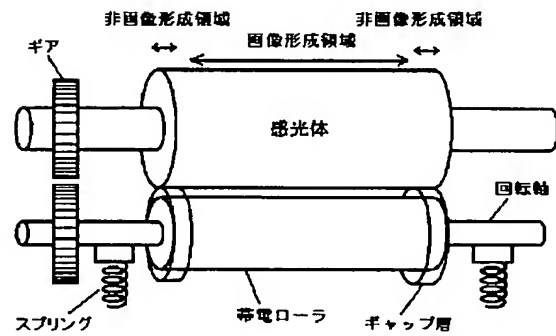
【図 10】



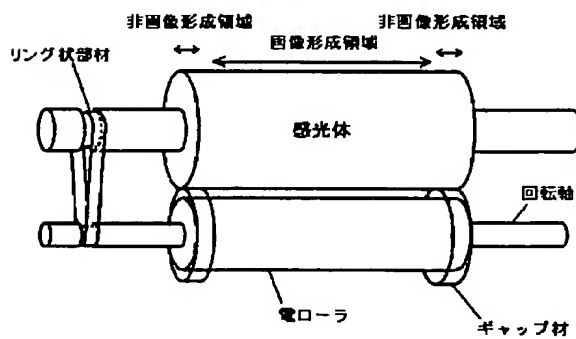
【図 11】



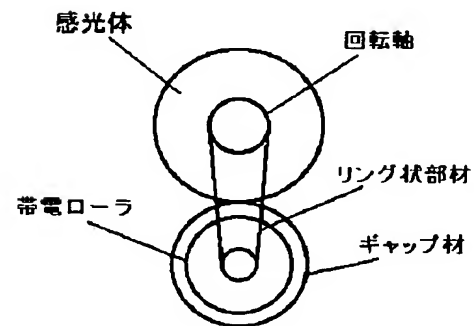
【図 12】



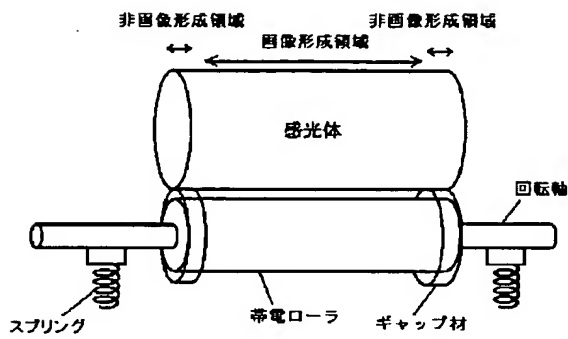
【図 13】



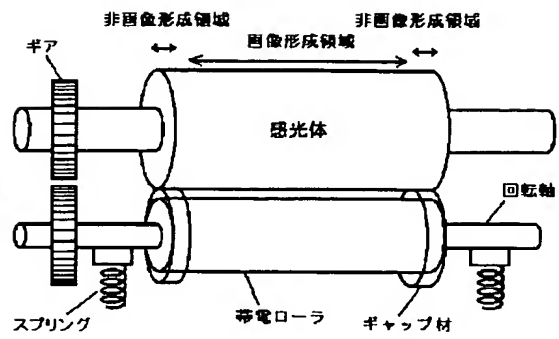
【図 14】



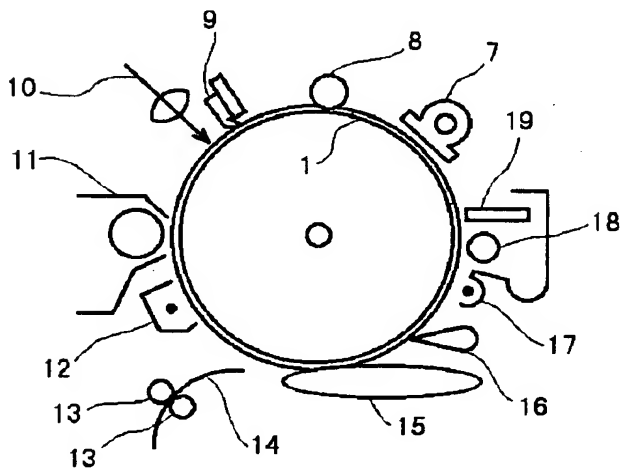
【図 15】



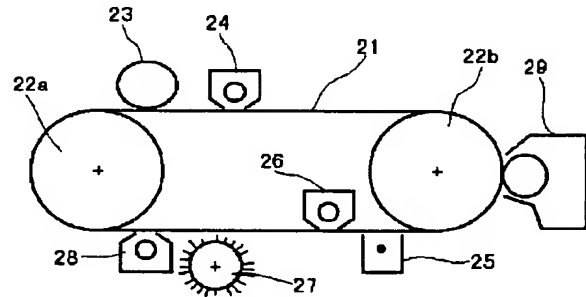
【図 16】



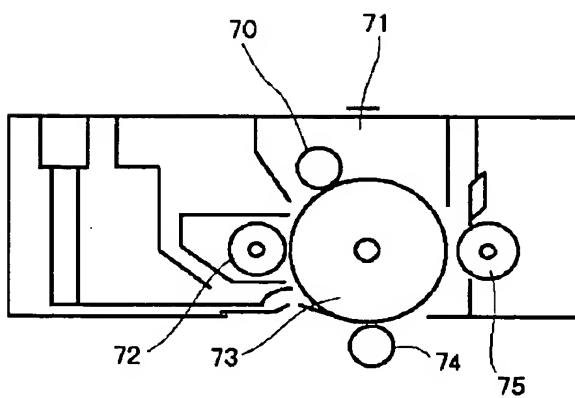
【図 21】



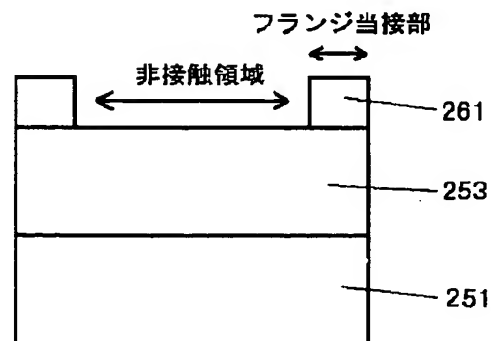
【図 22】



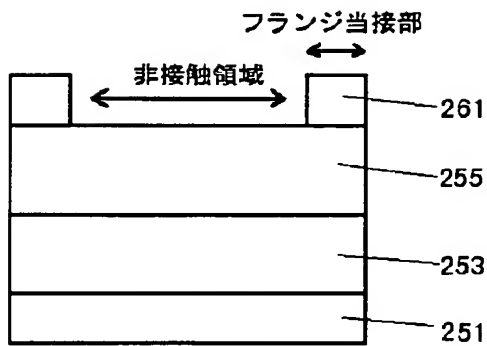
【図 23】



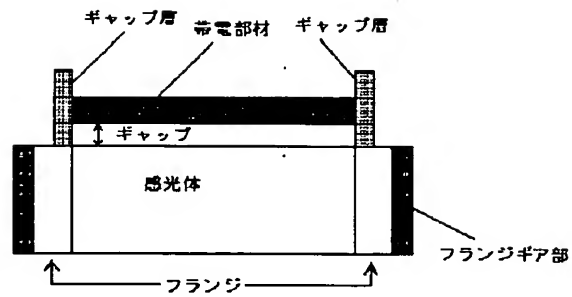
【図 24】



【図 25】

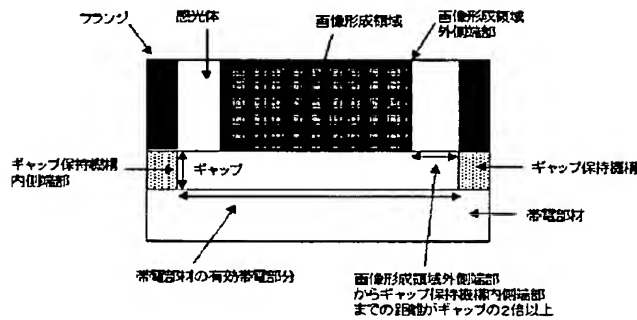


【図 26】

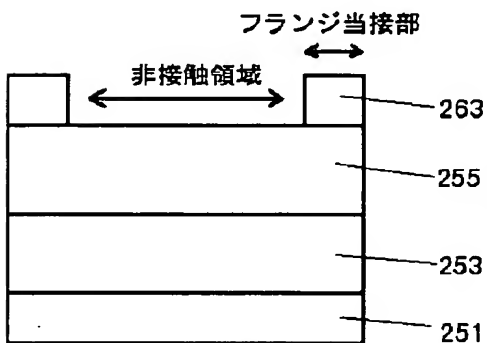


【図 28】

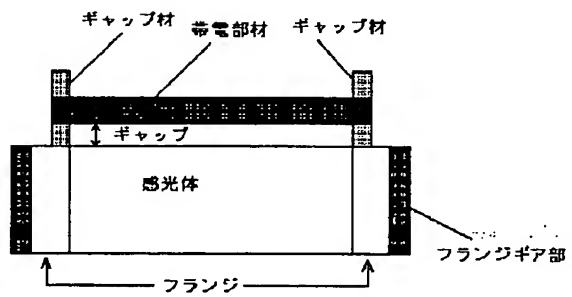
【図 27】



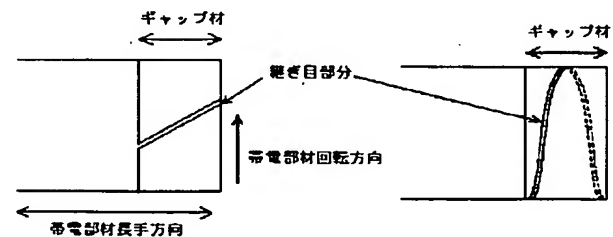
【図 29】



【図 30】



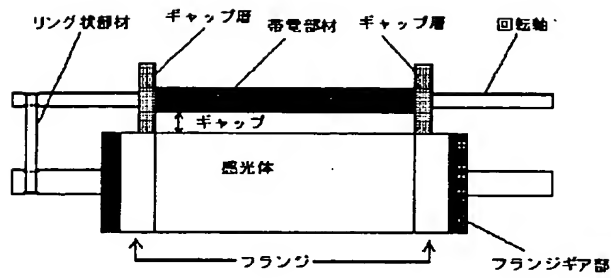
【図 31】



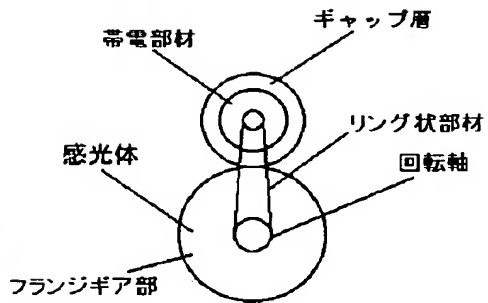
(a)

(b)

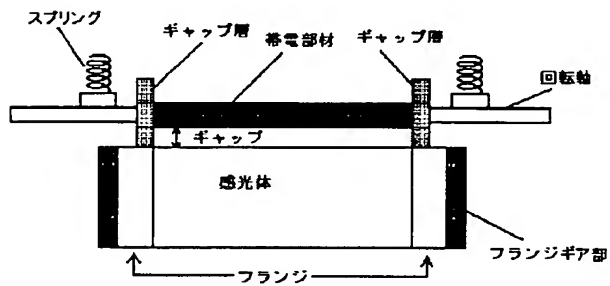
【図32】



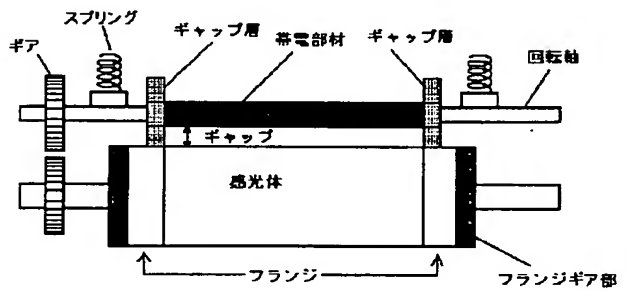
【図33】



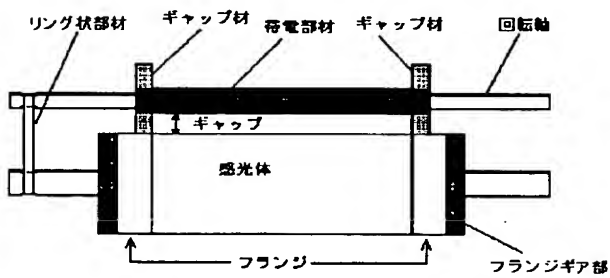
【図34】



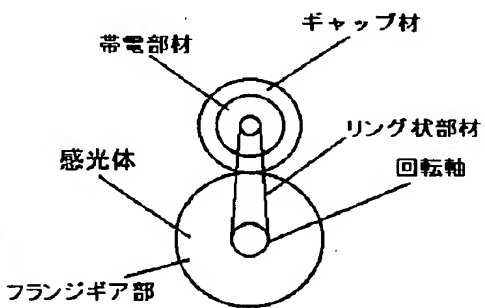
【図35】



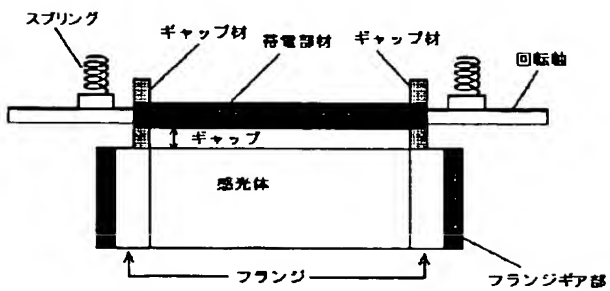
【図36】



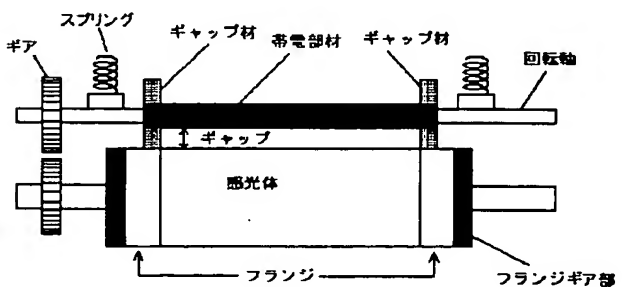
【図37】



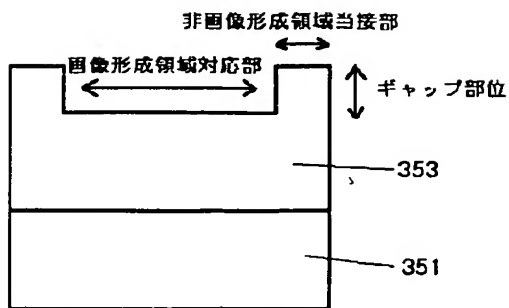
【図38】



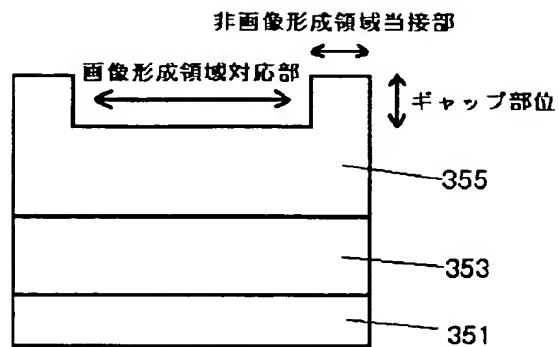
【図39】



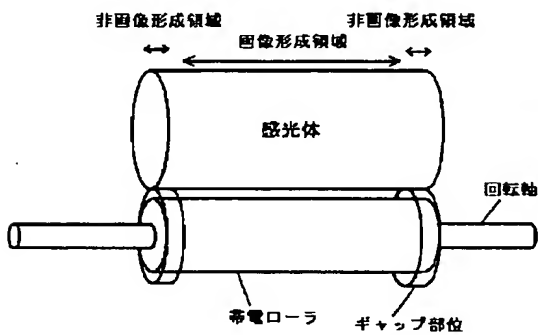
【図 40】



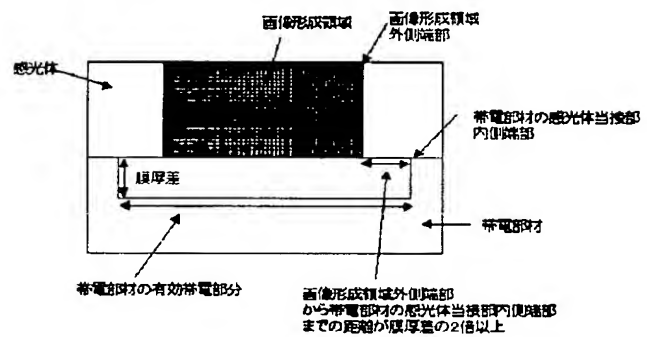
【図 41】



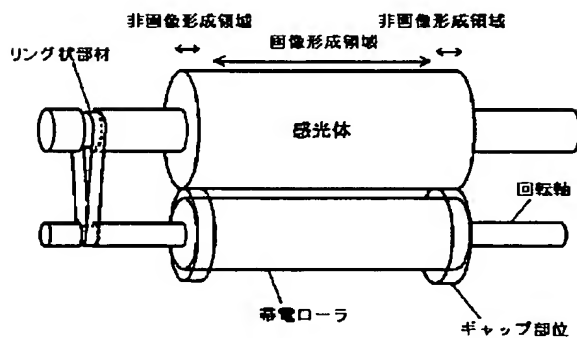
【図 42】



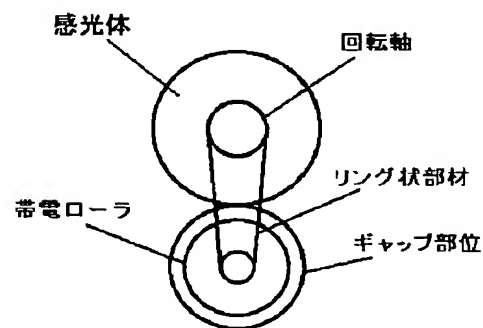
【図 43】



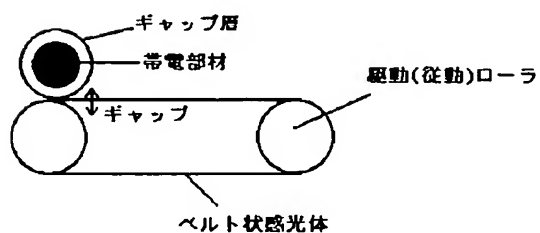
【図 44】



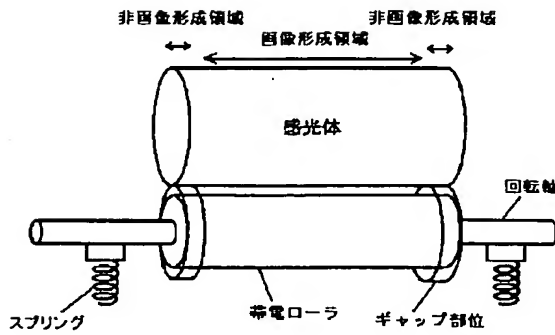
【図 45】



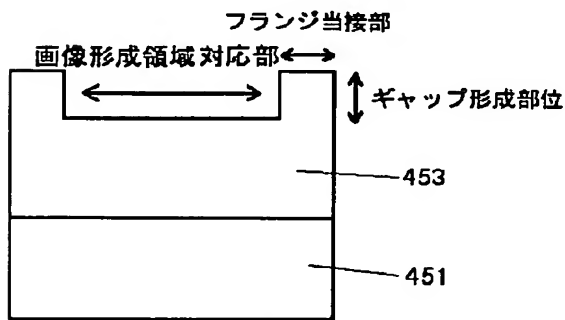
【図 59】



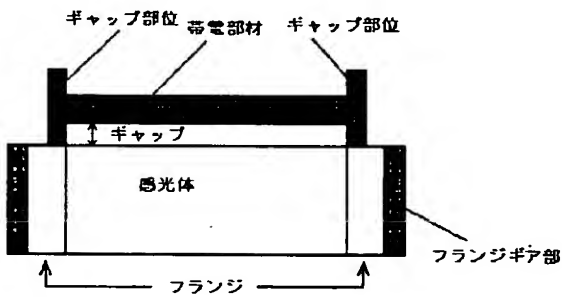
【図46】



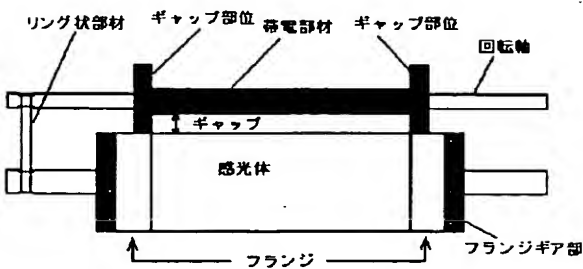
【図48】



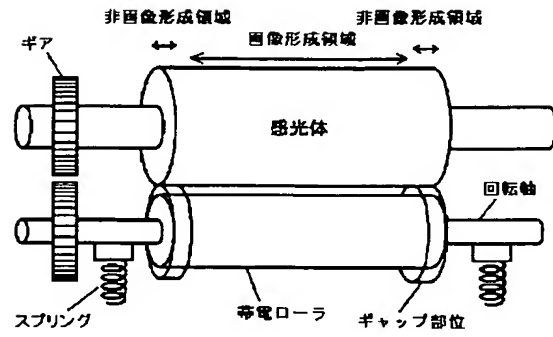
【図50】



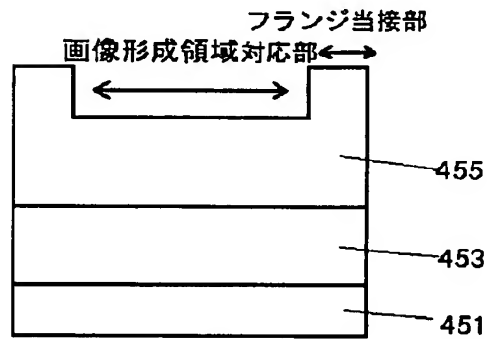
【図52】



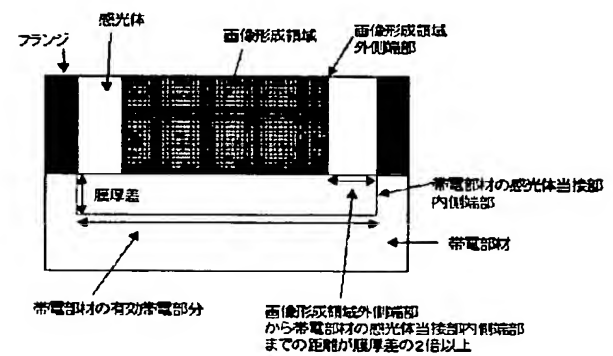
【図47】



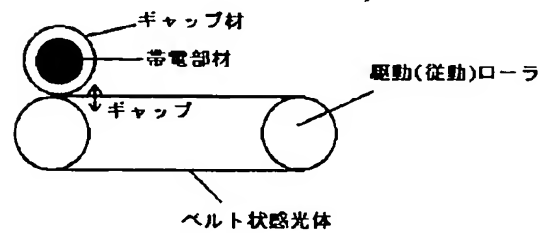
【図49】



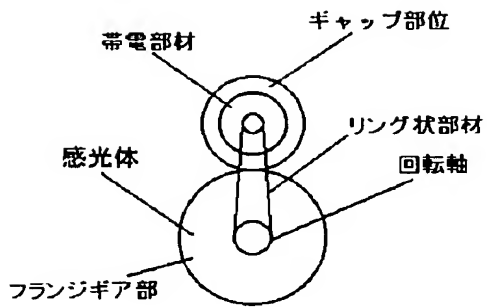
【図51】



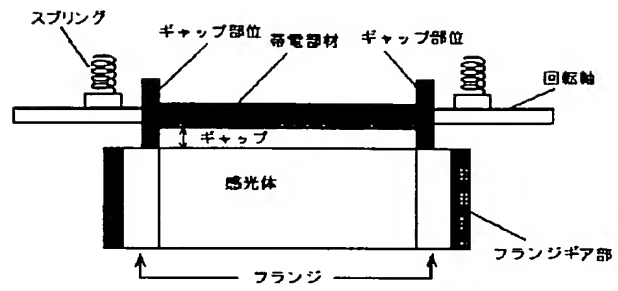
【図64】



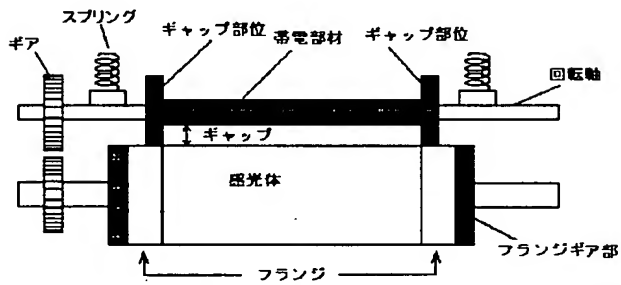
【図 53】



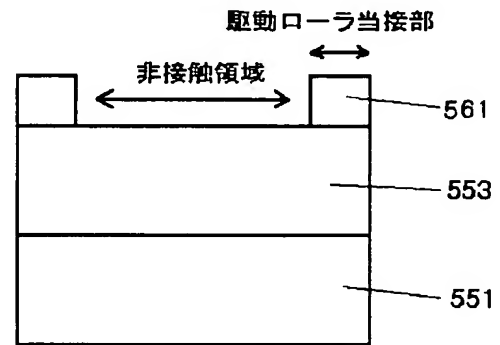
【図 54】



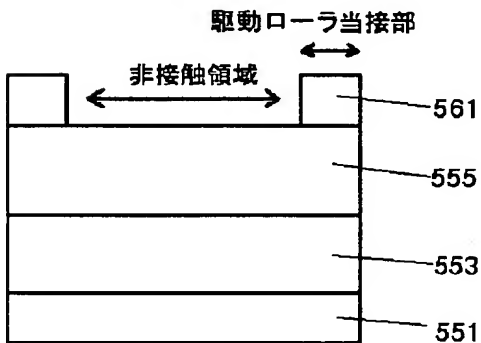
【図 55】



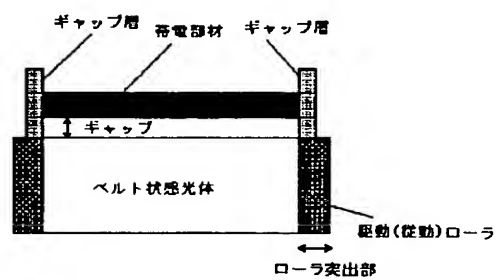
【図 56】



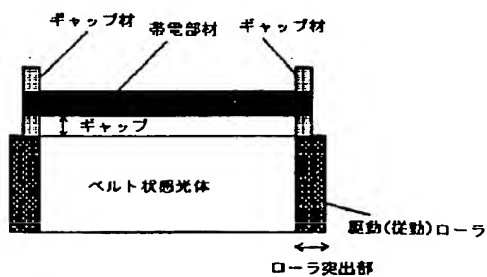
【図 57】



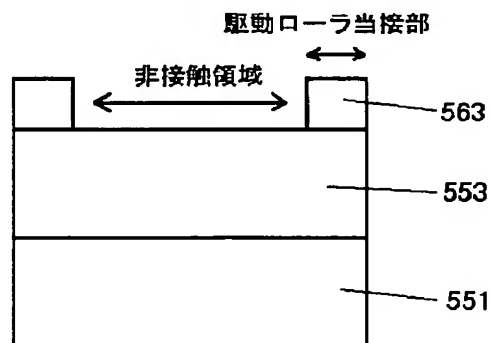
【図 58】



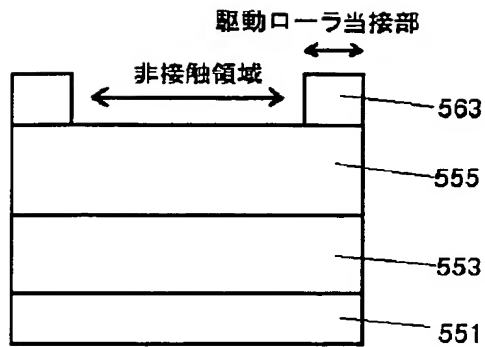
【図 62】



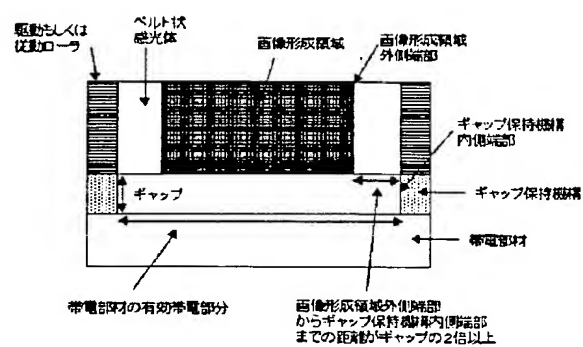
【図 60】



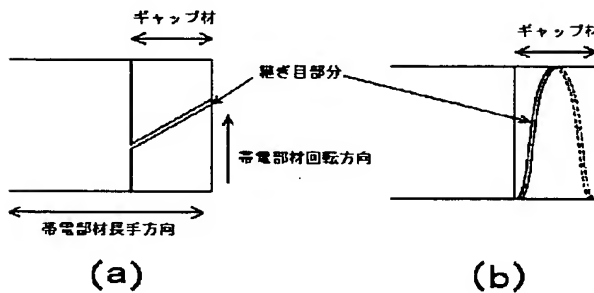
【図61】



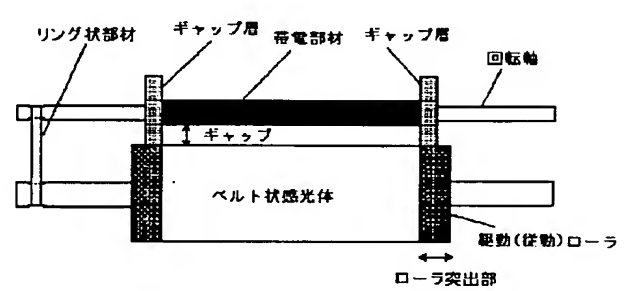
【図63】



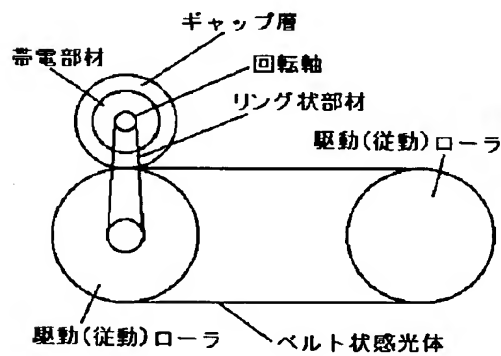
【図65】



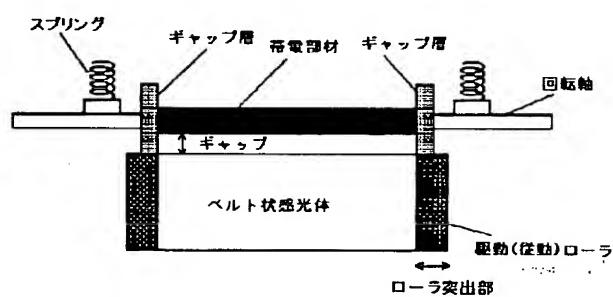
【図66】



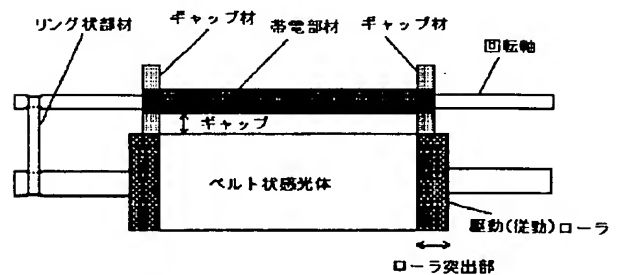
【図67】



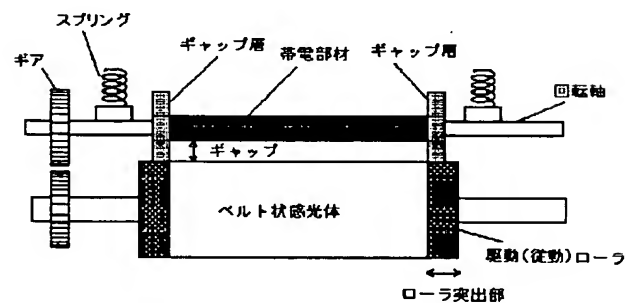
【図68】



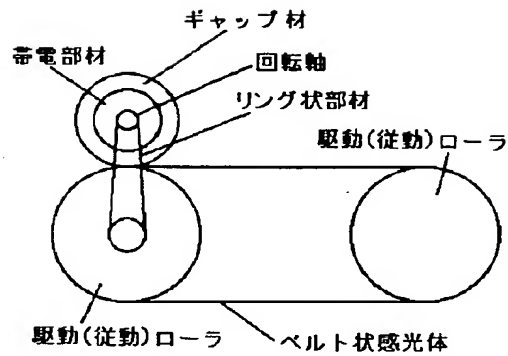
【図70】



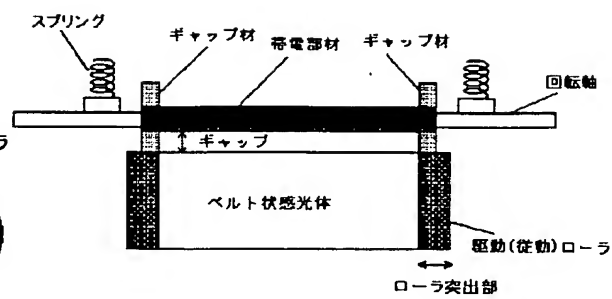
【図69】



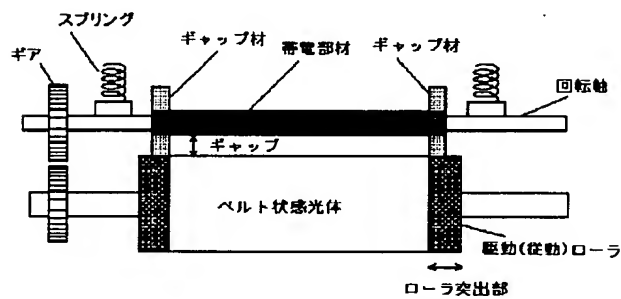
【図 7 1】



【図 7 2】

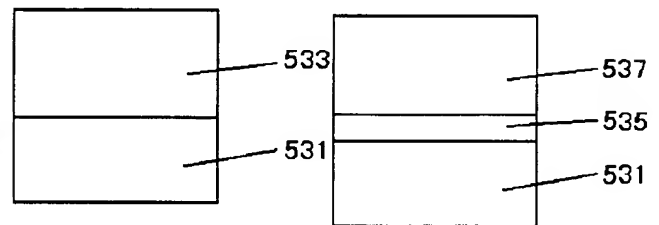


【図 7 3】



【図 7 4】

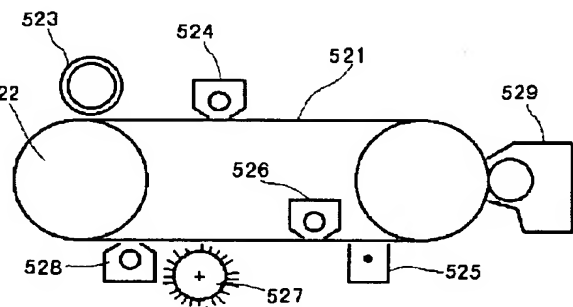
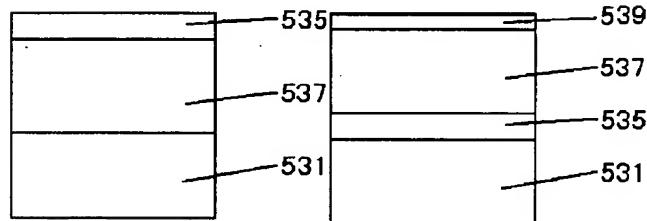
【図 7 5】



【図 7 8】

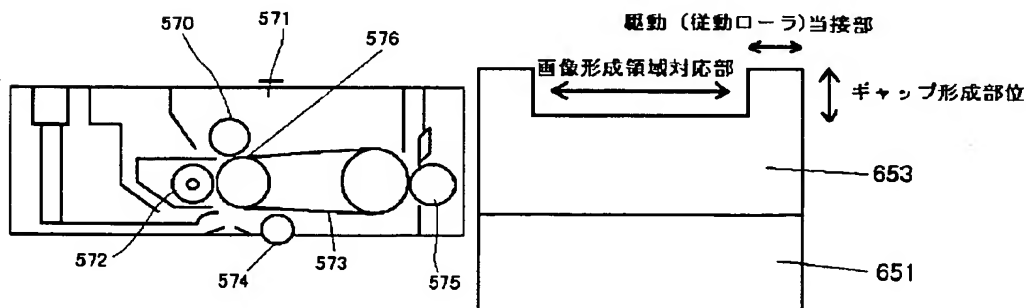
【図 7 6】

【図 7 7】

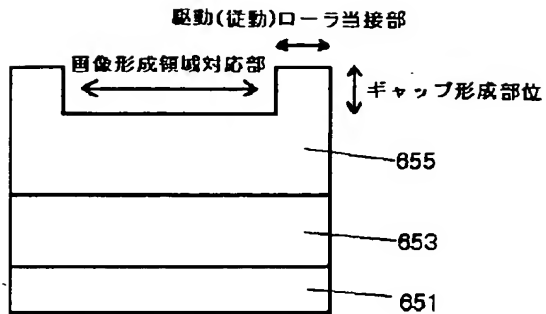


【図 7 9】

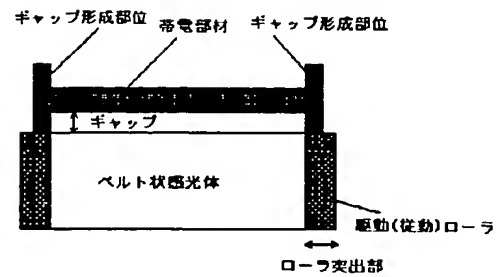
【図 8 0】



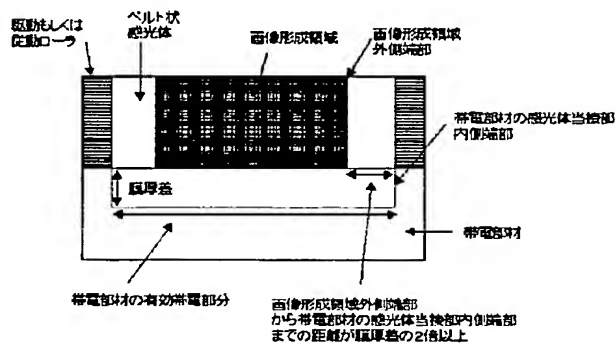
【図 8 1】



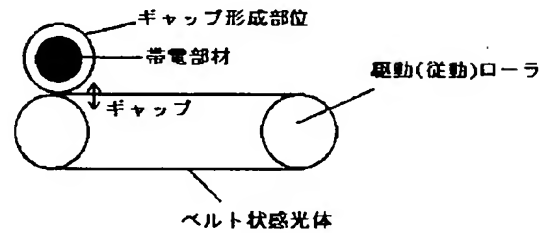
【図 8 2】



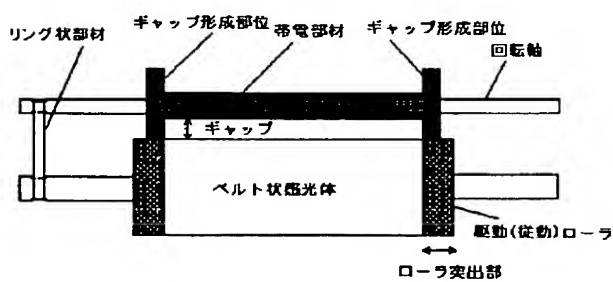
【図 8 3】



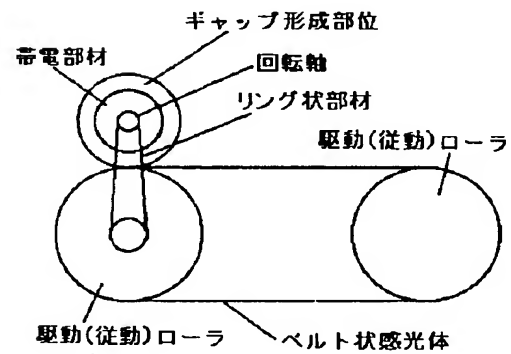
【図 8 4】



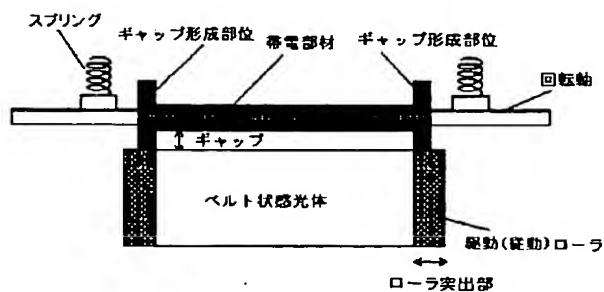
【図 8 5】



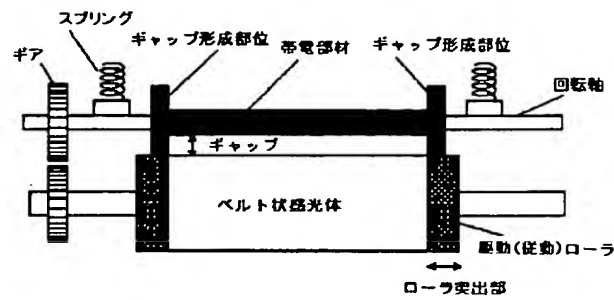
【図 8 6】



【図 8 7】



【図 88】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコート* (参考)
G 0 3 G	5/147	5 0 4	5 0 4
	15/00	5 5 0	5 5 0
	21/00	3 5 0	3 5 0
	21/18	15/00	5 5 6

F ターム (参考) 2H035 CA02 CA05 CA07 CB01 CB02  
 CB03 CB04 CB06 CD14 CF04  
 CG01 CG03  
 2H068 AA04 AA20 AA21 AA52 AA55  
 BB26 BB49 CA29 FA27 FC01  
 2H071 BA04 BA13 BA27 BA29 CA01  
 CA02 CA05 DA06 DA15 DA16  
 DA26 DA31 EA06  
 2H200 FA02 FA09 FA10 FA13 GA16  
 GA18 GA23 GA24 GA34 GA44  
 GA61 GB03 GB12 GB13 HA11  
 HA12 HA28 HB03 HB12 HB28  
 HB43 HB45 HB46 HB48 JB06  
 JB15 LA01 LA07 LA13 LA17  
 LA19 LA29 LA30 LA38 LA40  
 LC01 LC04 LC10 MA03 MA12  
 MA14 MA20 MB04 NA06 NA09  
 NA10

30

40

